

PROYECTO SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL

PRÁCTICA EMPRESARIAL



Calle 42 con carrera 28, Sotomayor Conjunto Residencial.

**AUXILIAR TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE
CALIDAD EN OBRA PARA EL PROYECTO SOTOMAYOR CONJUNTO
RESIDENCIAL DE URBANAS S.A.**

CARLOS ANDRÉS QUINTERO BARRERA



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2010**

**AUXILIAR TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE
CALIDAD EN OBRA PARA EL PROYECTO SOTOMAYOR CONJUNTO
RESIDENCIAL DE URBANAS S.A.**

CARLOS ANDRÉS QUINTERO BARRERA

**ING. SILVIA JULIANA TIJO LÓPEZ
DIRECTORA DE PRÁCTICA**



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2010**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bucaramanga, marzo de 2010.

**En memoria de aquella persona
que fue un hermano y que hoy
está sentado en algún lugar
del cielo con el Dios todo Poderoso,
y a mis Padres quienes
con empeño lograron formar una
persona profesional de verdad.**

AGRADECIMIENTOS

Hoy, como todos los días doy gracias a Dios por darme el don de la sabiduría e inteligencia que me han permitido crecer y ser día a día mejor persona y alcanzar una a una mis metas, por esto y el apoyo inalcanzable de mi familia especialmente mis padres, hoy me siento un hombre totalmente preparado para afrontar nuevos retos y ser un profesional integro con valores éticos, morales y religiosos que me permiten ser parte de una sociedad activa en continuo cambio y del cual formaré parte en el área laboral como un excelente ingeniero civil.

A mi familia agradezco una vez más por el amor brindado y los constantes esfuerzos realizados durante esta trayectoria, gracias a mis hermanos y hermanas por compartir su valioso tiempo a mi lado y por enseñarme el verdadero amor en familia, nuevamente gracias por brindarme un hogar lleno de amor y felicidad que me permiten hoy como profesional ver una vez más que mis esfuerzos personales dan un resultado satisfactorio.

No puedo dejar de mencionar a mis compañeros universitarios, docentes y demás personas de la familia bolivariana que compartieron momento a momento mi crecimiento profesional y desarrollo personal, que a lo largo de su trayectoria me llenó de alegrías y tristezas e hicieron de mi lo que soy, un hombre fuerte e integro que con múltiples esfuerzos y trasnochos logró sacar adelante un proyecto de alcantarillado, vías, estructuras, acueducto, suelos y sobre todo, el proyecto de ser ingeniero civil. Gracias a todos de manera muy especial, gracias una vez más por ser más que maestros, familia y amigos, gracias porque hoy siento que sin ustedes la satisfacción no sería la misma y es por esto que hoy puedo mostrar al mundo que todo fue más que una inversión de tiempo y dinero que da como resultado un nuevo Ingeniero Civil UPB.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN _____	1
1. OBJETIVOS _____	2
1.1 OBJETIVO GENERAL _____	2
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS _____	2
2. URBANIZADORA DAVID PUYANA URBANAS S.A _____	3
2.1 RESEÑA HISTORICA _____	3
2.2. PRINCIPALES PROYECTOS _____	5
3. SISTEMA DE GESTIÒN DE CALIDAD DE URBANAS S.A. _____	7
3.1. MISIÒN _____	9
3.2. VISIÒN _____	9
3.3. POLÍTICA DE CALIDAD _____	9
3.4. OBJETIVOS DE CALIDAD _____	9
3.5. LISTADO DE SIGLAS DE CARGOS _____	10
3.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL _____	12
3.6.1. EMPRESA URBANAS S.A. _____	12
3.6.2. Obra Sotomayor: _____	13
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA _____	14
4.1. CIMIENTOS _____	14
4.2. MAMPOSTERÍA _____	14
4.3. PAÑETES _____	14
4.4. ESTRUCTURAS _____	14
4.5. CUBIERTA CIELO RASO _____	14
4.6. PISOS _____	14
4.7. ENCHAPES _____	15
4.8. MESONES _____	15

4.9. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS _____	15
4.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS _____	16
4.11. APARATOS SANITARIOS _____	16
4.12. CARPINTERÍA DE MADERA _____	16
4.13. CERRAJERÍA _____	17
4.14. COCINAS INTEGRALES _____	17
4.15. CARPINTERIA METALICA _____	17
4.16. EQUIPOS ESPECIALES _____	17
4.17. PINTURA _____	17
4.18. REDES DE ACUEDUCTO _____	17
4.19. REDES DE ALCANTARILLADO _____	18
4.20. REDES ELECTRICAS _____	18
4.21. EQUIPAMIENTO COMUNAL _____	18
5. ALCANCE DE LA OBRA _____	19
5.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO _____	19
5.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO _____	19
5.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO _____	19
5.4. DESCRIPCION DE LOS APARTAMENTOS _____	19
5.5. DESCRIPCION OBRAS DE URBANISMO INTERNO _____	20
5.6. DESCRIPCION OBRAS DE URBANISMO EXTERNO _____	20
6. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA _____	21
6.1. SUPERVISION TECNICA DE OBRA _____	21
6.1.1. Control de ejecución y recibo de obra _____	21
6.1.2 Criterios para el proceso constructivo en obra _____	24
6.2. MATERIALES, ENSAYOS Y EQUIPOS _____	47
6.2.1. Concreto _____	47
6.2.2. SIKA 101 MORTERO _____	59
6.2.3. Acero. _____	60
6.2.4. EQUIPOS TOPOGRÀFICOS _____	62
6.2.5. Flexómetros _____	65

6.2.6. Pruebas de estanqueidad _____	65
6.2.7. Mampostería interior _____	67
6.2.8. Planos _____	70
7. ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PRACTICANTE _____	71
7.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES* _____	71
7.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRA _____	71
7.3. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS _____	72
7.3.1. Control de calidad del concreto _____	72
8. CONCLUSIONES _____	76
9. RECOMENDACIONES _____	77
10. BIBLIOGRAFÍA _____	78

ANEXOS

LISTA DE GRÀFICOS

	Pág.
Grafica 1. Evolución del Concreto de 3000 Psi. Tipo Placas y Vigas. _____	58
Grafica 2. Evolución del concreto de 4000 Psi. Tipo Columna. _____	58
Gráfica 3. Carga Vs Deformación. Ensayo a Tracción en Aceros, barras corrugadas. Varilla 3/8" Paz del Rio. _____	61
Gráfica 4. Carga Vs Deformación. Ensayo a Tracción en Aceros, barras corrugadas. Varilla 1" Diaco. _____	61

LISTA DE FOTOS

Pág.

Foto 1. Excavación a mano y compresor con martillo, zapata H24. _____	25
Foto 2. Excavación y armado del acero de la viga de amarre. Sótano -3. _____	26
Foto 3. Armado de la parrilla en acero para la zapata. _____	26
Foto 5. Armado y amarrado del acero para columnas. _____	28
Foto No 6. Encofrado metálico para pantallas y columnas. _____	29
Foto 7. Dilatación en pantallas con icopor de 2 cm de espesor. _____	29
Foto 8. Apuntalamiento en columnas y aplomado _____	30
Foto 9. Vaciado del concreto con autobomba en columnas. _____	30
Foto 10. Vaciado del concreto con torregrua y góndola. _____	31
Foto 10. Sacado de tensores. _____	31
Foto No 10. Tapado de los huecos de las corbatas o tensores. _____	32
Foto 11. Desencofrado de columnas al día siguiente de fundidas las columnas. _____	32
Foto 12. Curado de las columnas con fumigadora y curasil o antisol. _____	33
Foto 13. Instalación de perlines y embandado de vigas. _____	33
Foto 14. Instalación de la lámina colaborante. (Steel Deck) _____	34
Foto 15. Instalación de conectores, malla electro-soldada, instalaciones eléctricas, negativos y separadores. _____	34
Foto 16. Vista aérea de la placa steel deck lista para fundir. _____	35
Foto 17. Placa en steel deck fundida en concreto de 3000 Psi. _____	35
Foto 18. Vista inferior de la placa en steel deck. _____	36
Foto 19. Placa aligerada en casetones de madera o icopor sintético. _____	36
Foto 20. Entablero de las vigas. _____	37
Foto 21. Arriostramiento y entablero de la placa aligerada. _____	37
Foto 22. Armado de acero para vigas principales. _____	38
Foto 23. Embandado de placa. _____	38
Fotos 24. Armado de acero para viguetas. _____	39

Foto 26. Instalación hidráulica. _____	40
Foto 28. Instalación eléctrica en placa. _____	41
Foto 29. Instalación eléctrica y de gas (amarilla). _____	41
Foto 30. Vaciado y bombeado del concreto. _____	42
Foto 31. Vaciado del concreto con autobomba. _____	43
Foto 33. Entablero de las escaleras sótanos hasta piso 5. _____	44
Foto 34. Encofrado y proceso armado del acero escaleras. _____	45
Foto 35. Escalera lista para el vaciado del concreto. _____	45
Foto 36. Escalera fundida y desencofrada. _____	46
Foto 37. Mezcla homogénea del concreto. _____	48
Foto 38. Toma muestras en el proceso del ensayo de asentamiento (Cono de Abrams). _____	50
Foto 39. Resultado del ensayo de asentamiento, especificación 6". _____	51
Foto 40. Camisas cilíndricas de 15x30 cm para muestras de concreto. _____	53
Foto 41. Muestra de concreto fresco. _____	53
Foto 42. Carreta con muestra de concreto fresco. _____	54
Foto 43. Curado de muestras de concreto en canecas metálicas. _____	54
Foto 44. Pila de curado de cilindros en concreto. _____	55
Foto 45. Extendido de la mira para comprobar la estabilidad y verticalidad. _____	64
Foto 46. Bajantes tubería sanitaria. Para prueba de estanqueidad. _____	66
Foto 47. Replanteo y medidas para mampostería interior. _____	67
Foto 48. Niveles y plomos. _____	68
Foto 49. Alineamiento y calidad de la brecha. _____	68
Foto 50. Cumplimiento de vanos. _____	69
Foto 51. Descolgados. _____	69

AUXILIAR TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN OBRA PARA EL PROYECTO SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL DE URBANAS S.A.

CARLOS ANDRÉS QUINTERO BARRERA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Director(a): Silvia Juliana Tijo López

RESUMEN

La calidad de los materiales utilizados en la construcción del proyecto Conjunto Residencial Sotomayor, es supervisada y verificada por el Auxiliar de Calidad en Obra, observando los resultados obtenidos de las diferentes muestras ensayadas. Los materiales más representativos del proyecto, son el concreto premezclado y el acero corrugado, a los cuales se les hacen ensayos de resistencia a la compresión y resistencias a la tracción respectivamente, basándose de la Norma Técnica Colombiana. El sistema constructivo de estructura tradicional, contiene elementos como zapatas y vigas de amarre para la cimentación, placas y vigas aéreas, muros de contención y columnas, elementos diseñados para soportar las fuerzas que actúan en el edificio.

El control de calidad de la obra, se fundamenta en el seguimiento del Plan Calidad, el cual es una guía para cumplir con los requisitos de muestras y ensayos programados para el tiempo de ejecución de la obra y garantizar las especificaciones técnicas del proyecto.

CONCRETO ACERO RESISTENCIA COMPRESIÓN TRACCIÓN
CALIDAD FLUENCIA ALARGAMIENTO ASENTAMIENTO PLANOS

**TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE ASSISTANT IN QUALITY CONTROL
SYSTEM ON SITE FOR THE SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL
PROJECT OF URBANAS S.A.**

CARLOS ANDRÈS QUINTERO BARRERA

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Director(a): Silvia Juliana Tijo López

ABSTRACT

The quality of the materials used in the construction of the Project Sotomayor Conjunto Residencial, is supervised and verified by the Assistant of Quality in Work, observing the obtained results of the different rehearsed samples. The most representative materials in the project are the concrete mixed and the corrugated steel, to which are made resistance rehearsals to the compression and resistances to the traction respectively, being based of the Colombian Technique Rules. The constructive system of traditional structure contains elements like footings and tie beams for the foundations, badges and air beams, contention walls and columns, elements designed to support the forces that act in the building.

The control of quality of the work is based in the pursuit of the Quality Plan, which is a guide to fulfill the requirements of samples and rehearsals programmed for the time of execution of the work and to guarantee the technical specifications of the project.

**CONCRETE STEEL RESISTANCE COMPRESSION TRACTION
QUALITY CREEP ELONGATION SLUMP DESIGN**

INTRODUCCIÓN

Urbanas S.A. considera que es central en su misión desarrollar proyectos de construcción y urbanización que generen valor a sus clientes y que consoliden para estos su patrimonio familiar y financiero, como ha sucedido comprobadamente durante más de 80 años en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana. Urbanas S.A. por su gran trayectoria en la construcción de edificaciones tipo residencial, goza de diseños únicos y exclusivos, ayudando al progreso y el desarrollo de la región, valorizando sectores de la ciudad que ayudan a mejorar el estilo de vida de la población.

La Universidad Pontificia Bolivariana en su objetivo de seguir creciendo en la enseñanza de los jóvenes, busca convenios con grandes empresas en el campo de la construcción, como lo es Urbanizadora David Puyaba –Urbanas S.A.-, que permite interactuar al nuevo profesional con lo aprendido durante el proceso académico. La práctica empresarial en la constructora ayuda al futuro profesional identificar procesos constructivos que amplían el conocimiento técnico del mismo. El proyecto Sotomayor Conjunto Residencial, cuenta con un sistema de gestión de calidad, que asegura la calidad de los productos y servicios, y ayuda al egresado universitario en la organización y el buen manejo de la obra, llevando paso por paso el avance de cada uno de los procesos constructivos.

La Universidad Pontificia Bolivariana y la Urbanizadora David Puyana, en convenio estudiantil, dan la oportunidad de presentar una práctica empresarial en la que estimula al profesional universitario, en la creación de empresa, visionando el desarrollo del país en el sector de la vivienda multifamiliar.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Participar en el control y ejecución de las actividades necesarias para el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad establecido en la empresa Urbanas S.A. y responder por las actividades asignadas en los procedimientos, guías o instructivos establecidos.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ♣ Verificar los certificados de calidad de materiales de construcción tales como: cemento, concreto, ladrillos, varillas de acero y mallas electro-soldadas, tubería eléctrica e hidrosanitaria.
- ♣ Diligenciar los registros periódicos de los informes de ensayos realizados para el concreto y acero.
- ♣ Realizar el control de actividades correspondientes al SGC en obra periódicamente, tales como: mantenimiento de equipos y maquinaria y verificación de flexómetros.
- ♣ Revisar los certificados de calibración para equipos y elementos de medición en obra de la empresa Urbanas S.A., laboratorios y contratistas.

2. URBANIZADORA DAVID PUYANA URBANAS S.A.

NOMBRE:	URBANIZADORA DAVID PUYANA -URBANAS S.A.-
DIRECCION:	CALLE 30 #22-240 AVENIDA EL CAMPESTRE – CANAVERAL
TELEFONOS:	6389400- 6387466
CORREO ELECTRONICO:	urbanassa@intercable.net.co

2.1 RESEÑA HISTORICA

En el año 1923 el señor Alejandro Puyana Martínez conformó en compañía de hermanos y cuñados la firma Sucesores de David Puyana S.A. una de las más antiguas sociedades anónimas fundadas en Santander.

Una de sus primeras obras fue la construcción, en tierra, de la hoy carrera 27 desde el "Parque de los Niños", esquina con la calle 32 hasta la "Puerta del Sol" carrera 15, construcción del "Acueducto Puyana" con aguas de la Quebrada de la Iglesia, para alimentar el "Barrio Puyana" .

Después de varias administraciones, en febrero de 1946 Don Alfredo Peña Puyana, entregó a Sucesores de David Puyana en liquidación desde 1.940, a Armando Puyana. Este inició la construcción de la calle 42 con servicios de alcantarillado, acueducto y sardineles.

La construcción de la Urbanización "Cabecera del Llano", se proyectó entre el 46 y el 49 año en que se constituyó **Urbanizadora David Puyana S.A., "Urbanas"** - con los activos y pasivos de Sucesores y los mismos socios.

Se iniciaron proyectos de vivienda en San Pío X y calle 56, casas en el barrio Terrazas, urbanismos en Campo hermoso, donde posteriormente se desarrollaron viviendas económicas.

En 1.964 se adquirieron y urbanizaron la mayor parte de los terrenos que el Club Campestre poseía sobre la carrera 33 de calle 49 a 56. Simultáneamente se inició la urbanización de vivienda "El Poblado", contigua al casco del municipio de Girón donde se construyeron más de 2.000 viviendas de diferentes valores y se iniciaron las urbanizaciones industriales de Chimitá y Vegas de Villamizar. También se inició la urbanización de Pan de Azúcar, en la que predominó la construcción de nivel alto.

Al adquirir Urbanas los terrenos de Cañaveral ubicados al occidente del antiguo "Lago de Florida", se tomó la decisión de participar en la contratación oficial para lograr la construcción de la autopista Bucaramanga Floridablanca, así como la vía Palenque Café Madrid.

Hace ya 25 años se inició la construcción de la primera etapa del "Centro Comercial Cabecera", y simultáneamente se inicia el desarrollo de Cañaveral. Posteriormente en "Cabecera" se desarrollaron las etapas II a IV todas con pleno éxito. El desarrollo del Centro Comercial Cañaveral fue más lento pero para 1.993 se puede considerar en un 80% de su desarrollo.

Bajo el sistema de casas sin cuota inicial se construyen más de 3.000 viviendas económicas en Girón y Malpaso. Entre los años de 1990 y 1995 se construyeron 1.200 viviendas en "El Porvenir" con parque recreacional, hecho por la compañía y entregado a Recrear para el servicio de la comunidad.

En terrenos del antiguo "Tejar Moderno" se desarrollaron cuatro programas de vivienda, se han cedido terrenos para el templo y construcción del estadio de Atletismo Luís Enrique Figueroa y el Centro de Ciencia y Tecnología de Bucaramanga.

En Cañaveral se han desarrollado varios proyectos de vivienda media alta. Se desarrolló el Urbanismo del Barrio Parque de Cañaveral, frente a las canchas de golf del Club Campestre. En 1998 se construyó el primer conjunto de 140 viviendas denominado Álamos Parque y en cabecera proyectos de gran altura como Casa Hacienda.

Dentro de los diversos proyectos urbanísticos desarrollados por la compañía se encuentra el proyecto internacional de Ruitoque Condominio, conjunto residencial de gran extensión con una inigualable infraestructura de servicios, que ofrece una gran calidad de vida con la mayor seguridad. Este condominio incluye: Club de Golf, Tenis, Squash, Marina a Vela, hípica recreativa y en proceso un Resort Hotel con habitaciones, suites y cabañas. Está conectado con la autopista Bucaramanga Piedecuesta tres kilómetros adelante de Floridablanca por magnífica carretera y en él se desarrolla una de las mejores urbanizaciones del país y del mundo por lo que hemos visto en el entorno de complejos similares en el resto del planeta; actualmente en este proyecto habitan más de quinientas familias.

Dentro del condominio se encuentra Ruitoque Golf Country Club, con un campo de golf de 18 hoyos diseñada por Nicklaus Desing y construida por Jerry Pierman, con campo de práctica y campo ejecutivo de 6 hoyos iluminados, sede náutica para actividades de vela y remo, pesca y restaurante, sede de tenis con cancha en polvo de ladrillo y sintética, cancha de squash, canchas múltiples y de voleibol playa, piscinas, club de niños y un magnífico gimnasio, vistieres, bar y restaurantes.

Uno de los retos para el desarrollo de Ruitoque Condominio, fue el de cómo dotarlo con servicios públicos. La magnitud del proyecto, su localización fuera del perímetro de servicio del AMB y de la CDMB, para el servicio de alcantarillado eran obstáculos para su desarrollo.

En el año 94, se crea la Ley 142, la cual permitió a los particulares la prestación de servicios públicos y es este hecho el que da paso a la constitución de la sociedad y vía libre a la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en Ruitoque Condominio.

La empresa creada inicialmente con ese fin, pero con un objeto social amplio que le permite la prestación de servicios de servicios públicos sin restricciones geográficas en el 2.007, se apronta para la prestación de los servicios en el Valle de Menzulí, Mesa de Ruitoque, Ruitoque bajo y costado oriental del anillo vial, además de su posible participación es la operación de acueductos municipales. En los últimos años se ha construido para la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la Facultad de Medicina, el Campus Polideportivo de Terrazas, y el Edificio de Ingenierías; además se han desarrollado proyectos de alto impacto como Jardines del campestre, Mirador del Valle, Altos del Valle, Parque Central, Casa de don David, Hacienda Mayor, Iroka, Arawak y bodegas como Provincia de Soto.

2.2. PRINCIPALES PROYECTOS

- **Urbanismo:** en los barrios Sotomayor, Puyana y Cabecera de Llano, incluyendo obras viales como la carrera 27 entre la Puerta del Sol y Parque de los Niños, carrera 33 entre calles 56 y 34. Parte de la urbanización de Pan de Azúcar, Cañaveral, Tejar Moderno, la urbanización industrial de Chimitá y la autopista Bucaramanga-Floridablanca.
- **Vivienda de Interés Social:** Barrio Campo Hermoso, El Poblado, El Rincón de Girón, Pan de Azúcar bajo, y diversos programas con el instituto de Crédito Territorial.
- **Multifamiliares:** Cabecera I, II, III etapas, Villa del Sol, Los Viñedos, Torres de Cañaveral I, II, Unidad Residencial Cabecera del Llano y Casa Hacienda.
- **Construcciones a terceros:** Universidad Autónoma de Bucaramanga Campus del Jardín, Polideportivo del barrio Terrazas, Facultad de medicina. Universidad Santo Tomás Edificio 25 años, Instituto Caldas, Cenfer, Almacenes EL VIVERO de Bucaramanga y Cúcuta.

- **Centros Comerciales y Almacenes Comerciales:** Centro Comercial Cabecera I, II, III, IV, V etapa, Centro Comercial Cañaveral, Almacenes LEY (hoy Almacenes Éxito) de Cabecera y Cañaveral.
- **Vivienda unifamiliar y multifamiliar:** Construcciones de hasta 5 pisos en los sectores anteriormente mencionados y en otras localidades de la ciudad. Actualmente se encuentra en construcción los edificios La Cabecera, Sotomayor, Tamacá y Tayrona.
- **Ruitoque Condominio:** Proyecto a nivel internacional donde se desarrolla una de las mejores urbanizaciones del país y del mundo, ubicada en el área metropolitana de Bucaramanga en una exclusiva zona campestre.

3. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE URBANAS S.A.

URBANAS S.A. es una empresa con larga trayectoria, con más de 80 años de experiencia en construcción, gestora del desarrollo del área metropolitana de Bucaramanga, siempre garantizando y cumpliendo con las necesidades del cliente e innovando en cada proyecto.

Dentro de los pilares fundamentales de la organización se encuentran:

- **Desarrollo Urbanístico:** basado en estudios técnicos, económicos y administrativos, para lograr un complejo armónico y racional, que se refleja en el entorno de sus proyectos, así como en la valorización de sus construcciones a largo plazo.
- **Diseño exclusivo:** para cada proyecto permite presentar diseños únicos y acordes a la necesidad, tendencia e innovación en materia arquitectónica, apalancado en los análisis de mercadeo y la implementación de las últimas tendencias. Cada proyecto es objeto de un buen cálculo y ordenada programación por parte de los profesionales a su servicio.
- **Garantía de valorización:** no solamente, el producto de Urbanas asegura la valorización a corto y mediano plazo, sino a largo plazo, asegurando el incremento de su valor en base al desarrollo urbanístico de la zona donde se encuentra ubicado, ya que esta no tendrá cambio de uso, ni presentará deterioro del área.
- **Garantía del producto:** la tradición, solidez, experiencia, seriedad y permanencia de Urbanas con el respaldo para hacer confiable una inversión.
- **Calidad del producto:** su proceso constructivo está sujeto a las más altas especificaciones técnicas y procesos de calidad.

Con lo anterior, URBANAS S.A. está preparada con herramientas de gestión, como el Sistema de Gestión de Calidad regida por la Norma Técnica Colombiana NTC ISO 9001:2000, que optimiza los procesos y productos, con el fin de mejorar las ventajas competitivas, garantizando la satisfacción del cliente, parámetro imprescindible para el cumplimiento del alcance de la visión y misión planteadas por la empresa.

URBANAS S.A. adoptó la mencionada norma como guía de desarrollo empresarial, y el Sistema de Gestión de Calidad implementado, garantiza la calidad del producto, pues su proceso constructivo está sujeto a las más altas especificaciones técnicas y los procesos de calidad total, logrando minimizar los

problemas de construcción y acabados. Es por esto, que la empresa requiere personal idóneo y capacitado tanto en la parte administrativa como en su actividad principal de construcción, para que lleve a cabo los procesos cumpliendo con los lineamientos y requisitos de la norma.

URBANAS S.A. ofrece diseños exclusivos en sus proyectos, permitiendo presentar propuestas únicas e innovadoras acordes a las necesidades, aportando al desarrollo de la zona en su patrimonio arquitectónico, urbanístico y social.

Como organización certificada en calidad, requiere una supervisión técnica constante y un sistema de calidad estructurado que permita la eficiencia en todos los procesos a desarrollar en las obras.

El Sistema de Gestión de Calidad implementado por URBANAS S.A., está orientado a la medición, seguimiento, análisis y mejora continua de los procesos y productos que se generan en la empresa, incrementando así la eficacia en el cumplimiento de los objetivos de calidad y los requisitos del producto.

Existe una terminología asociada al sistema de gestión de calidad, y el auxiliar de calidad en obra está en capacidad de seguir los procesos que se llevan a cabo para la identificación del producto.

- Producto No Conforme (PNC): producto que no cumple con los requisitos.
- No Conformidad: es el incumplimiento de un requisito del sistema de gestión de calidad.
- Corrección: es la acción tomada para eliminar una No Conformidad detectada. Una corrección puede realizarse junto con una acción correctiva. Ejemplo: Reproceso, Reclasificación, Reparación.
- Reproceso: acción tomada sobre un producto no conforme (PNC) para que cumpla los requisitos originalmente previstos.
- Reclasificación: variación de la clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con los requisitos que son diferentes de los iniciales.
- Reparación: es la acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista. La reparación puede afectar o cambiar partes de un producto no conforme.
- Acción correctiva (AC): es la acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad detectada u otra situación indeseable. Esta acción se toma para prevenir que algo vuelva a suceder.
- Acción preventiva (AP): es la acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. Esta acción se toma para prevenir que algo suceda.

3.1. MISIÓN

Urbanizadora David Puyana S.A. “URBANAS” satisface a sus clientes en los requerimientos de espacios y terrenos para: habitación, recreación, comercio e institución, proponiendo, comercializando y construyendo proyectos con conceptos innovadores para la convivencia comunitaria, la preservación del medio ambiente y el mejoramiento social y económico del país.

3.2. VISIÓN

URBANAS S.A. en el 2010 mantendrá el liderazgo local, trascenderá al ámbito nacional proyectando sus valores y compromisos, en el desarrollo de proyectos de construcción que abarquen todos los segmentos del mercado y que generen impacto en el desarrollo urbanístico.

3.3. POLÍTICA DE CALIDAD

URBANAS S.A. diseña, comercializa y construye edificaciones y obras de urbanismo, que cumplen los requisitos establecidos con el cliente, incluyendo los legales y reglamentarios, mediante el mejoramiento de sus procesos, el desarrollo de sus empleados y el compromiso de los contratistas y proveedores para asegurar la satisfacción de sus clientes.

3.4. OBJETIVOS DE CALIDAD

- Cumplir con la entrega de productos de acuerdo a los requisitos establecidos con el cliente.
- Lograr el desarrollo de los proyectos de construcción en los tiempos programados, y según la utilidad estimada.
- Cumplir con el desarrollo del control de calidad en obra.
- Obtener un alto desempeño por parte del recurso humano de la organización.
- Asegurar la calidad de los productos adquiridos y los servicios contratados.

3.5. LISTADO DE SIGLAS DE CARGOS

Tabla 1. GERENCIA

SIGLA	NOMBRE DEL CARGO
COGE	Comité de Gerencia
COCO	Comité de Compras
COCA	Comité de Calidad
JEDE	Jefe de Departamento
GERE	Gerente
SAFI	Subgerencia Administrativa y Financiera
REFI	Revisor Fiscal
ASRE	Asistente de Revisoría Fiscal
ASGE	Asesor Gerencial
ASAD	Asistente Administrativa
SESU	Secretaria Subgerencia Administrativa y Financiera

Tabla 2. INTERVENTORÍA

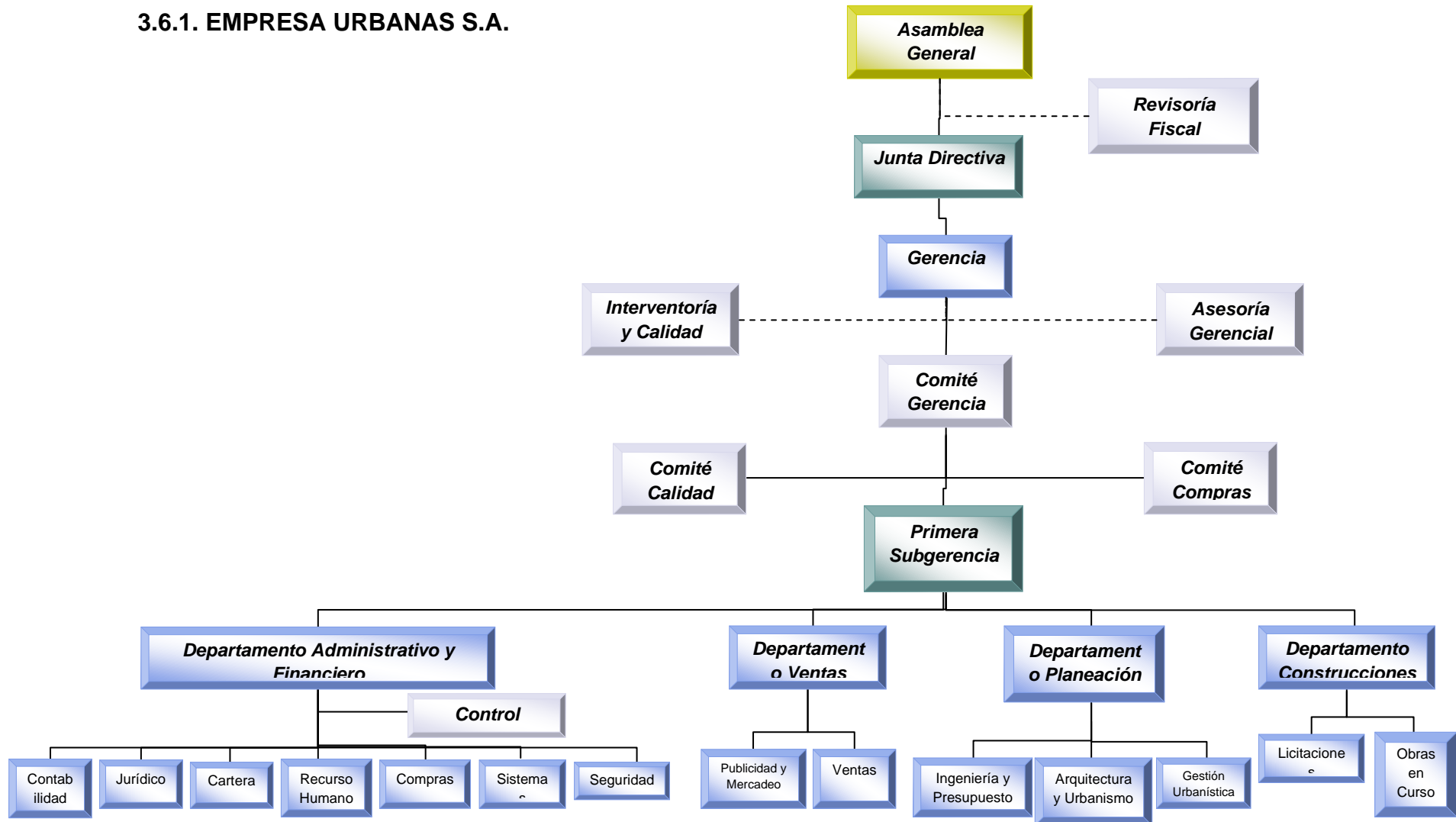
SIGLA	NOMBRE DEL CARGO
INTE	Interventor
REIN	Residente de Interventoría
AUXO	Auxiliar de Calidad en Obra
ICSI	Ingeniero auxiliar de Calidad y Seguridad Industrial

Tabla 3. DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES

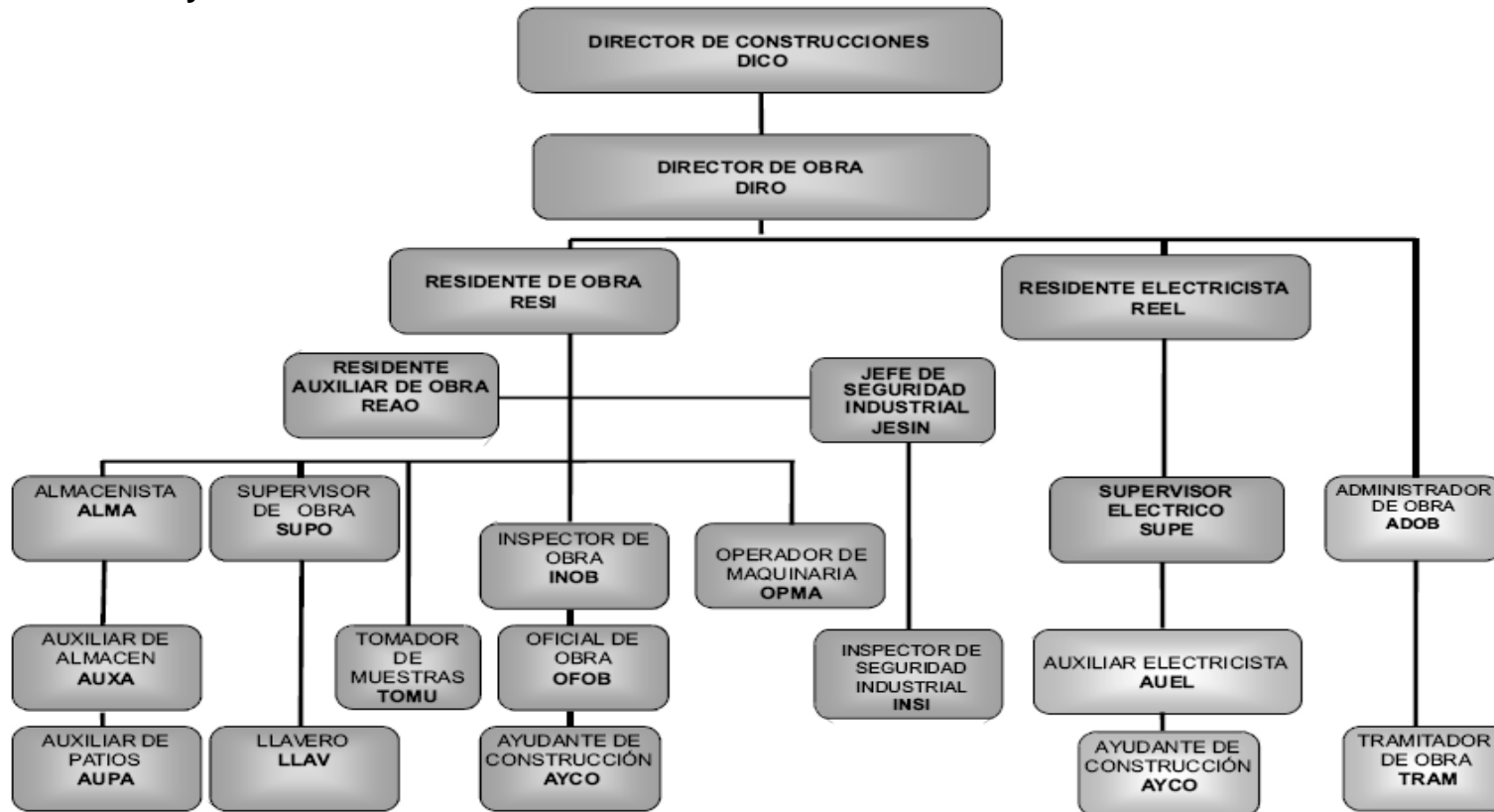
SIGLA	NOMBRE DEL CARGO
DICO	Director de Construcciones
DIRO	Director de Obra
JELI	Jefe de Licitaciones
RESI	Residente de Obra
REEL	Residente Electricista
RELI	Residente de Licitaciones
ADCO	Administrador de Contratos
REAO	Residente Auxiliar de Obra
ADOB	Administrador de Obra
ADMA	Administrador de Maquinaria
AADO	Auxiliar Administrativo de Obra
INOB	Inspector de Obra
INSI	Inspector de seguridad Industrial
LABI	Laboratorista inspector
ALMA	Almacenista
SUPO	Supervisor de Obra
SUPE	Supervisor de Obra Eléctrica
SCPO	Secretaria de Planeación y Construcciones
AUXA	Auxiliar de Almacen
AUEL	Auxiliar Electricista
AUPA	Auxiliar de Patios
TRAM	Tramitador
LLAV	Llavero
OFOB	Oficial de Obra
OPMA	Operador de Maquinaria
AYMA	Ayudante de Maquinaria
AYCO	Ayudante de Construcción
TOMU	Tomador de Muestras
IASI	Inspector Auxiliar de Seguridad Industrial
OPBC	Operador de Bomba de concreto
CABC	Conductor Camion y Auxiliar Bomba de concreto
JESIN	Jefe de Seguridad Industrial

3.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

3.6.1. EMPRESA URBANAS S.A.



3.6.2. Obra Sotomayor:



Nota: Dependiendo de la magnitud de la obra algunos cargos no existirán en ella.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA

4.1. CIMIENTOS

Los cimientos bajo columnas son zapatas aisladas con vigas de amarre diseñadas y construidas en concreto reforzado según normas del código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98 y siguiendo las recomendaciones del Estudio de Suelos elaborado por la firma Geotecnología.

4.2. MAMPOSTERÍA

Los muros divisorios serán en ladrillo de arcilla H-10 y H-15 confinados con columnetas en concreto reforzado en las fachadas, siguiendo con las recomendaciones del código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98. Muros de contención y/o pantallas de los sótanos en concreto reforzado.

4.3. PAÑETES

Tanto a los muros en mampostería interiores de los apartamentos, como a los elementos estructurales, se les aplicara friso liso. Los apartamentos llevaran friso impermeabilizado en los muros de baños, cocina y zona de ropas. Los muros y las placas del punto fijo llevan friso.

4.4. ESTRUCTURAS

El sistema estructural será tradicional, conformado por pórticos en concreto reforzado, con columnas, pantallas y placas de entrepiso, siguiendo las normas del código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98 y el diseño Estructural de la Sociedad Melo & Álvarez.

4.5. CUBIERTA CIELO RASO

El cielo raso de los apartamentos es en Dry-Wall con Vinilo Tipo 1. La cubierta del último piso es placa de concreto reforzado aligerada, con mortero afinado impermeabilizado sobre el cual se colocara un manto impermeabilizante. Para los apartamentos del último piso, entre el Dry-Wall y la placa de concreto reforzado de la cubierta se instalara un aislante térmico tipo Frescasa o similar.

4.6. PISOS

Sobre la placa de entrepiso se coloca mortero afinado, que es impermeabilizado en la zona de ropas, cocina, baños y terraza.

El acabado según el espacio es el siguiente:

- Cocina, zona de ropas, sala-comedor, estar TV, Hall de alcobas, alcobas y baño social: Porcelanato Milán BR 50x50 o similar.
- Baño principal: Piso Prisma blanco 31.6x31.6 o similar.
- Baño auxiliar: Piso spai cacao 33x33 o similar.
- Terrazas: Tablón San José 25x25 o similar.

- Zonas comunales: Tablón San José 25x25 cm. o similar.
- Guarda-escoba en Porcelanatto Milán o similar para cocina, zona de ropas, sala-comedor, star TV, hall de alcobas, alcobas y baño social.
- Guarda-escoba en Cerámica Piso Prisma blanco o similar para baño principal.
- Guarda-escoba en Cerámica spai cacao 33x33 cm. o similar para baño social.
- Guarda-escoba en Tablón gres o similar para terrazas y zonas comunes.

4.7. ENCHAPES

En el interior de los apartamentos se tienen los siguientes acabados de los muros de zonas húmedas:

- Baño alcoba principal: en la ducha, Spai blanco 28x40 cm o similar mas spai antrac negro 28x40 cm o similar, los demás muros del baño van en pintura texturizada mas dilatación.
- Baño auxiliar de alcobas: en la ducha, spai cacao 28x40 cm o similar mas spai antrac blanco 28x40 cm o similar, los demás muros del baño van en pintura texturizada mas dilatación.
- Baño Social: Pintura texturizada mas dilatación.
- Cocina y Zona de ropas: Vitrale blanco 25x40 cm o similar.

Los muros exteriores de la fachada irán con una combinación según diseño arquitectónico en estuco color blanco (pintura acrílica para exteriores), ladrillo San José o similar y piedra Cid negra o similar.

4.8. MESONES

Los mesones según los espacios son los siguientes:

- Baño Social: mármol Villa de Leiva o similar.
- Baño principal: quartztone gris absoluto de 2 cm o similar.
- Baño auxiliar: quartztone blanco polar de 12 mm o similar.
- Cocina: quartztone opal Brown de 2 cm o similar.

4.9. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Las redes hidráulicas y sanitarias internas de los apartamentos se diseñan y construyen siguiendo la norma ICONTEC 1500, o Código Colombiano de Fontanería y RAS 2000.

Las instalaciones de agua potable, sanitarias, reventilaciones y de aguas lluvias se construyen en tubería de PVC.

Se tiene instalaciones de agua caliente en todas las duchas y lavamanos del apartamento. También lleva agua caliente la lavadora y el lavaplatos.

4.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se tienen salidas conmutables en todas las alcobas de los apartamentos. Salidas de TV en todas las alcobas, así como en el estudio o sala de TV y cocina. Salidas de teléfono en sala de TV o estudio, sala y alcoba principal. Dispondrá de tomas especiales como: salida para horno microondas a 110 v, salida para aire acondicionado en la alcoba principal.

Inscripción a TV Cable, cableado interno de televisión en ducto y caja. El edificio cuenta con una planta telefónica para comunicación de cada uno de los apartamentos con la portería. Se instalará un citófono de pared en la cocina.

La iluminación interna de los apartamentos se efectuará acorde al concepto arquitectónico de los apartamentos mediante la instalación de balas tipo halógenas y balas tipo incandescentes en el cielo raso.

La iluminación de puntos fijos con sensor de movimiento. Las instalaciones eléctricas de los apartamentos se diseñan y construyen siguiendo las normas de la Electrificadora de Santander y del RETIE. Con la aplicación del RETIE se tienen ventajas como:

- Mayor calibre de las acometidas mejorando la regulación de energía y aumentando la capacidad de carga a instalar en los apartamentos.
- Tomas GFCI que disminuyen los riesgos contra descargas eléctricas en zonas húmedas.
- Sistema de apantallamiento del edificio contra descargas atmosféricas.
- Mayor cantidad de salidas eléctricas en el apartamento.

4.11. APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios son:

- **Baño social:** Sanitario línea Montecarlo y lavamanos línea Manantial Bone (corona) o similar. Grifería century para lavamanos de 8" (Grival) o similar, incrustaciones century 4 puestos.
- **Baño principal y baño auxiliar:** Sanitario línea Montecarlo y lavamanos línea manantial blanco (corona) o similar. Grifería century mezclador para ducha (Grival) o similar, grifería century para lavamanos de 8" (Grival) o similar, incrustaciones century 6 puestos.

4.12. CARPINTERÍA DE MADERA

Puertas entamboradas en triplex okume o similar, pintado en tintilla, las puertas serán de 2.40 m. de altura. Los closets con puertas correderas entamboradas en triplex okume o similar, pintado en tintilla. Los interiores de los closets serán elaborados MUF o similar, sin espaldar. Los muebles de los lavamanos de

baños principal y auxiliar de los apartamentos serán en MUF o similar y triplex okume o similar pintado en tintilla.

4.13. CERRAJERÍA

Cerradura tipo Schlage o similar en color cromado mate, para puerta entrada principal, puertas de alcobas y baños.

4.14. COCINAS INTEGRALES

Muebles en MUF blanco o similar en el interior y exterior en triplex pintado en tintilla. Gasodomésticos: cubierta en acero de cuatro puestos, horno a gas de empotrar en acero y campana extractora. Lavaplatos en acero inoxidable (Socoda) o similar. Grifería para Lavaplatos monocontrol.

4.15. CARPINTERIA METALICA

La ventanería en aluminio anodizado, al igual que las puertas de acceso a las terrazas. Divisiones correderas para duchas de baños principal y auxiliar en aluminio y vidrio templado. Baranda metálica en hierro pintado con wash primer y esmalte para los pasamanos de las terrazas y los puntos fijos de escaleras.

4.16. EQUIPOS ESPECIALES

Sistema central de calentamiento de agua para el edificio, con base en batería de calentadores de paso directo de gas. Cada torre tiene dos ascensores con capacidad para 8 personas cada uno. El proyecto cuenta con planta eléctrica de emergencia carga total.

4.17. PINTURA

Los muros interiores tienen un acabado de vinilo sobre estuco. Se usara Viniltex de Pintuco para los muros e intervinilo para las placas y cielo rasos. En los sótanos de parqueo se utilizara el carburo; para el acabado de las franjas de señalización y demarcación se empleara el Esmalte negro y amarillo. La carpintería de madera va pintada con sellador y laca. Los pasamanos metálicos y rejas de cerramiento van pintados con wash primer y esmalte.

4.18. REDES DE ACUEDUCTO

La red de acueducto consiste en un sistema de tanque bajo de almacenamiento con sistema hidroneumático de presión constante de bombeo que distribuye el agua potable a cada apartamento y a las zonas sociales y de servicios. Las redes y equipos de bombeo se diseñan y construyen de acuerdo al Código Colombiano de Fontanería y RAS 2000.

4.19. REDES DE ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado comunal se construye siguiendo las Normas de la EMPAS y el RAS, hasta su conexión a las redes de alcantarillado existentes de la EMPAS.

4.20. REDES ELECTRICAS

Se construye la acometida eléctrica en media tensión desde las redes de la Electrificadora de Santander hasta la subestación eléctrica. Desde esa subestación se hace la acometida en baja tensión hasta los tableros de medidores ubicados en el sótano.

4.21. EQUIPAMIENTO COMUNAL

El edificio cuenta con el siguiente equipamiento comunal: hidropiscina con planta de tratamiento, piscina de niños, baños turcos mujeres y hombres con salas de descanso, 4 baños, salón social, salón de juegos infantil, área para teatro en casa con pantalla LCD de 46", salón de estudio, salón ejecutivos VIP y área para oficina de administración.

Gimnasio dotado con:

- 3 caminadores mecánicos.
- 2 elliptical trainer magnetic.
- 3 spinning bike.

5. ALCANCE DE LA OBRA

5.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto comprende la construcción de 2 Torres independientes (Torre A costado oriental del lote y Torre B al occidente), de 15 pisos y 3 sótanos cada una, con una zona social común en el primer piso (hidropiscina, piscina para niños, baños turcos, salón de juegos, teatro en casa, salón de estudio, salón social, oficina de administración, gimnasio, lobby y recepción. Cuenta con 154 parqueaderos y 112 apartamentos.

5.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Se encuentra ubicado en la Calle 42 No. 28 – 34 Barrio Sotomayor de Bucaramanga. Estrato socioeconómico: (5) Cinco.

5.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El tipo de construcción es en Sistema Tradicional (vigas, columnas y placas). Las placas de dos pisos de parqueaderos de los tres sótanos de diseño se construyeron en sistema steel deck o lamina colaborante con vigas descolgadas en concreto reforzado. Las placas desde el piso lobby al piso 16 son placas aligeradas con casetones de madera e icopor de alta densidad.

5.4. DESCRIPCION DE LOS APARTAMENTOS

Apartamento Tipo A: Tiene un área de 90.49 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón y zona de cocina y ropas; cuenta con un parqueadero privado asignado. Este tipo de apartamentos corresponde a los identificados como 01 y 04 en la Torre A, y al 04 en la Torre B.

Apartamento Tipo B: Tiene un área de 99.30 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, baño social y zona de cocina y ropas; cuenta con un parqueadero privado asignado. Este tipo de apartamentos corresponde a los identificados como 02 y 03 en la Torre A y Torre B.

Apartamento Tipo C: Tiene un área de 124.51 m², y consta de alcoba principal con closet, vistera y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, baño social, alcoba de servicio con su baño, zona de cocina y ropas; cuenta con dos parqueaderos privados asignados. Este tipo de apartamentos corresponde a los identificados como 01 en la Torre B.

La fachada general del edificio ira en una combinación según diseño arquitectónico en estuco y color blanco (pintura acrílica para exteriores) y ladrillo y/o enchape San José o similar, y piedra Cid o similar.

El interior de los apartamentos tiene los siguientes acabados básicos:

Enchapes en muros de baño en cerámica Spai y pintura texturizada mas dilatación; pisos de baños en cerámica Spai y prisma blanco; zonas sociales del apartamento en porcelanato Milán 50x50 cm. o similar. Mesones en mármol Villa de Leiva y quartztone, según los espacios. Carpintería de madera: puertas internas y de closets entamboradas en triplex okume o similar, con altura de 2.40 m. Los interiores de closets serán elaborados en MDF, al igual que los muebles de lavamanos.

El apartamento cuenta con instalaciones eléctricas e hidráulicas para un equipo de aire acondicionado tipo ventana en la alcoba principal.

5.5. DESCRIPCION OBRAS DE URBANISMO INTERNO

El edificio cuenta con hidropiscina, piscina de niños, baños turcos para hombres y mujeres con salones de descanso, salón social, salón de juegos infantiles, administración, gimnasio dotado, teatro en casa, salón de estudio, salón de ejecutivos VIP, salas de espera.

5.6. DESCRIPCION OBRAS DE URBANISMO EXTERNO

Comprende básicamente, las redes externas de acometidas de servicios públicos, como alcantarillados, acueducto, energía y teléfonos, las cuales se llevan por las zonas de antejardín. Esto de acuerdo con los diferentes diseños de servicios públicos aprobados.

6. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

6.1. SUPERVISION TECNICA DE OBRA

Se entiende por supervisión técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales.

6.1.1. Control de ejecución y recibo de obra. Para garantizar el proceso de ejecución de las actividades y/o elementos en obra y tener un control en el avance de la programación de obra, el auxiliar de calidad debe supervisar y verificar el diligenciamiento del Formato CTR-FO-69 con sus respectivas fechas de inicio y fin. Debido a la complejidad del proyecto, el auxiliar de calidad de la obra Sotomayor, colaboró en el llenado del formato correspondiente a cada una de las columnas de la obra (formato CTR-FO-69 Columnas). En la revisión se tiene en cuenta NC=No Cumple, C=Cumple y NR=No Requiere, y para el cumplimiento de la calidad, cuando la casilla de NC se encontraba llena, y dependiendo de la magnitud del porqué no cumple y las observaciones, se crea un producto no conforme cuando lo requiera o simplemente se hacen los ajustes necesarios para que cumpla. (Ver anexos).

6.1.1.1. Zapatas.

URBANAS SA		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA				CODIGO		CTR-FO-69	
		VERSION		3					
OBRA O PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL									
CAPITULO: ESTRUCTURA TRADICIONAL					AÑO: 2009				
LOCALIZACIÓN:					PRODUCTO:				
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO		
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI	
ZAPATA		VERIFICAR COTA DE CIMENTACION EJES Y MEDIDAS							
		ARMADO ACERO DE REFUERZO							
		TIPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO. VIBRADO							
		RESANE TECNICO DE HORMIGUERO							
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE			

Formato CTR-FO-69 Zapatas

6.1.1.2. Muros de contención

URBANAS SA		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA				CODIGO	CTR-FO-69	
						VERSION	3	
OBRA O PROYECTO:		SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL				AÑO:		2008
CAPITULO:		ESTRUCTURA TRADICIONAL				LOCALIZACIÓN:		PRODUCTO:
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
MURO DE CONTENCIÓN		REVISIÓN EJES Y DIMENSIONES						
		ARMADO ACERO DE REFUERZO						
		ENCOFRADO Y APLOMADO CON NIVEL INFERIOR						
		TIPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA REMISION						
		REAPLOMADO						
		REVISION AL DESENCOFRAR						
		APLICACIÓN DE CURADO						
		LAVADO DE CARA A IMPERMEABILIZAR						
		LIMPIEZA Y SELLO HUECO CORBATAS						
		MEDIACAÑAS						
		APLICACIÓN PRIMERA CAPA IMPERMEABILIZACION						
	APLICACIÓN SEGUNDA CAPA IMPERMEABILIZACION							
	SEGUIMIENTO AL RELLENO							
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE		

Formato CTR-FO-69 Muros de Contención

6.1.1.3. Columnas. Para la identificación de las columnas en la estructura, se tomó de referencia la nomenclatura de ejes 1-24 en sentido oriente-occidente (calle 42) y A-H sentido norte-sur (carrera 28).

URBANAS SA		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA				CODIGO	CTR-FO-69	
						VERSION	3	
OBRA O PROYECTO:		SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL				AÑO:		2009
CAPITULO:		ESTRUCTURA TRADICIONAL				LOCALIZACIÓN:		PRODUCTO:
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
COLUMNA		REVISIÓN EJES Y DIMENSIONES						
		ARMADO ACERO DE REFUERZO						
		ENCOFRADO Y APLOMADO CON NIVEL INFERIOR						
		TIPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO. VIBRADO						
		REAPLOMADO						
		REVISION AL DESENCOFRAR						
		APLICACIÓN DE CURADO						
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE		

Formato CTR-FO-69 Columnas

6.1.1.4. Vigas de amarre

URBANAS SA		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA				CODIGO	CTR-FO-69	
						VERSION	3	
OBRA O PROYECTO:		SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL				AÑO:		2009
CAPITULO:		ESTRUCTURA TRADICIONAL				LOCALIZACIÓN:		PRODUCTO:
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
VIGA DE AMARRE		VERIFICAR COTA DE CIMENTACION,EJES Y MEDIDAS						
		ARMADO ACERO DE REFUERZO						
		TIPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO. VIBRADO						
		RESANE TECNICO DE HORMIGUERO						
		CORTE CORRECTO FUNDIDAS						
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE		

Formato CTR-FO-69 Vigas de amarre

6.1.1.5. Placas

URBANAS SA		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA				CODIGO	CTR-FO-69	
						VERSION	3	
OBRA O PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL								
CAPITULO: ESTRUCTURA TRADICIONAL					AÑO: 2009			
LOCALIZACIÓN:					PRODUCTO:			
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
PLACA		ENCOFRADO, ARRIOSTRAMIENTO, CRUCETAS Y NIVEL						
		VERIFICAR BANDAS Y PLOMOS						
		CIMBRADO DE BANDAS, VIGAS Y VIGUETAS						
		ARMADO DE ACERO DE REFUERZO						
		INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, GAS Y ELECT.						
		COLOCACIÓN DE ALIGERANTE Y MALLA DE TEMP.						
		TIPO Y RESISTENCIA DEL CONCRETO. VIBRADO						
		REVISIÓN AL DESENCOFRAR						
		APLICACIÓN DE CURADO						
		RETIRO PINES ESCALERAS						
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISIÓN: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE		

Formato CTR-FO-69 Placas

6.1.1.6. Instalación hidráulica

URBANAS SA		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA				CODIGO	CTR-FO-69	
						VERSION	3	
OBRA O PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL								
CAPITULO: INSTALACION HIDRAULICA					AÑO: 2009			
LOCALIZACIÓN:					PRODUCTO:			
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
RED HIDRAULICA INTERIOR		REPLANTEO PUNTOS HIDRAULICOS						
		ESPECIFICACION TUBERIAS						
		REVISION DE CAMARAS DE AIRE						
		PRUEBA HIDRAULICA						
SE DEBE EXIGIR EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISIÓN: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE		


1. Formato CTR-FO-69 Red Hidráulica Interior

6.1.1.7. Instalación sanitaria

URBANAS SA		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA				CODIGO	CTR-FO-69	
						VERSION	3	
OBRA O PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL								
CAPITULO:					AÑO: 2009			
LOCALIZACIÓN:					PRODUCTO:			
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
RED SANITARIA INTERIOR		REPLANTEO PUNTOS SANITARIOS						
		ESPECIFICACION DE TUBERIA						
		VENTILACION SANITARIOS						
		PRUEBA DE ESTANQUEIDAD						
SE DEBE EXIGIR EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISIÓN: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE		


2. Formato CTR-FO-69 Red Sanitaria Interior

6.1.1.8. Morteros

		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA			CODIGO	CTR-FO-69		
					VERSION	3		
OBRA O PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL								
CAPITULO:				AÑO: 2009				
LOCALIZACIÓN:				PRODUCTO:				
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
MORTEROS		COMPROBACION DE NIVELES						
		COMPROBACION DE MORTERO REPRIMIDO EN DUCHAS Y TERRAZA						
		TRATAMIENTO DE DILATACIONES ENTRE MURO Y PISO (ICOPOR)						
		VERIFICACION DE IMPERMEABILIZANTE (BAÑOS, PATIO DE ROPAS, COCINA, TERRAZA)						
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.					EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE			


Formato CTR-FO-69 Morteros

6.1.1.9. Pañetes

		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA			CODIGO	CTR-FO-69		
					VERSION	3		
OBRA O PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL								
CAPITULO:				AÑO: 2009				
LOCALIZACIÓN:				PRODUCTO:				
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
PAÑETE INTERIOR		LAVADO Y CHAFARREO						
		GUIAS, ESCUADRAS Y PLOMOS						
		TRATAMIENTO DE DILATACIONES						
		MEDIDAS DE VANOS						
		CURADO						
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.					EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE			

Formato CTR-FO-69 Pañetes

6.1.1.10. Mampostería interior

		CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA			CODIGO	CTR-FO-69		
					VERSION	3		
OBRA O PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL								
CAPITULO:				AÑO: 2009				
LOCALIZACIÓN:				PRODUCTO:				
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
MAMPOSTERIA INTERIOR	Mortero 1:4	REPLANTEO, MEDIDAS Y ESCUADRAS						
		NIVELES Y PLOMOS						
		ALINEAMIENTO Y CALIDAD DE LA BRECHA						
		CUMPLIMIENTO DE VANOS						
		ANCLAJE A ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES						
		REFUERZO, FORMALETA, VANO DINTEL						
		REFUERZO, FORMALETA, VANO DESCOLGADO						
		REFUERZO, FORMALETA, COLUMNETA						
SE DEBE EXIGIR EL LAVADO DE FORMALETA Y EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.					EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE NR= NO REQUIERE			

3. Formato CTR-FO-69 Mampostería

6.1.2 Criterios para el proceso constructivo en obra. Con el fin de asegurar y controlar el cumplimiento de las especificaciones de los elementos, actividades y materiales en obra, el auxiliar de calidad debe guiarse según el Plan Calidad Actividades de Construcción.

El auxiliar de calidad en compañía y bajo la supervisión de personal profesional de la obra hace un seguimiento a los principales elementos utilizados en la estructura tradicional, teniendo algunos criterios de control de ejecución de obra.

6.1.2.1. Zapatas Y Vigas De Amarre

- **Excavación**



Foto 1. Excavación a mano y compresor con martillo, zapata H24.

Revisión de replanteo, alineamientos y profundidad de excavación.

- **Concreto de limpieza.** Se verifica la adecuada colocación del concreto (pobre) a los niveles demarcados.
- **Encofrado.** En caso de que se requiera debe revisarse la línea, el nivel y el plomo, así como el apuntalamiento del encofrado.
- **Armado del acero de refuerzo.** Se verifican diámetros, longitudes, cantidad de varillas y traslapos indicados en los planos, también el amarre de todo el acero de refuerzo del elemento.



Foto 2. Excavación y armado del acero de la viga de amarre. Sótano -3.



Foto 3. Armado de la parrilla en acero para la zapata.

- **CONCRETO.** Se debe verificar el concreto que se va a verter en el elemento esté autorizado por el profesional responsable y cumpla con las especificaciones. Revisar en el recibo del proveedor la Resistencia Nominal (210 o 280 kg/cm²), tamaño del agregado (3/4”), asentamiento y tiempo de llegada a la obra desde su despacho en planta. Estar pendiente del vibrado constante.
- **Desencofrado.** Se desencoфра al tiempo indicado para cada elemento y, una vez realizado, se verifica el estado del concreto para indicar al maestro de obra los resanes necesarios.
- **CURADO.** Se verifica la aplicación del material (Antisol) para el curado del concreto.

6.1.2.2. COLUMNAS Y PANTALLAS

- **Armado del acero de arranque.** El acero de refuerzo de arranque debe verificarse desde el armado de la zapata, también los diámetros, cantidad de varillas, cantidad de estribos y separaciones.
- **Replanteo.** Se verifican distancias con los ejes de referencia e igualmente entre elementos y bordes de placa. Los ejes de referencia y las dimensiones de las columnas, a partir del piso 2, se marcan con Plomos, tomando como referencia el piso inmediatamente anterior, en caso tal que exista alguna inconsistencia se llama a la comisión topográfica para la corrección de los mismos.



Foto No.4. Marcación de ejes para columnas.

- **Acero de refuerzo.** Se verifican diámetros, cantidad de varillas y traslapos indicados en los planos, también el correcto amarre de todo el acero de refuerzo del elemento.



Foto 5. Armado y amarrado del acero para columnas.

- **Encofrado.** Se revisa la línea, el nivel y el plomo, así como el apuntalamiento del encofrado. Se verifica que las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas embebidas en el elemento estén colocadas en los sitios indicados en los planos.



Foto No 6. Encofrado metálico para pantallas y columnas.

- **Concreto.** Se debe verificar el concreto que se va a verter en el elemento este autorizado por el profesional responsable y cumpla con las especificaciones. Revisar en el recibo del proveedor la Resistencia Nominal (280 kg/cm^2 ò 4000 Psi), tamaño del agregado ($3/4''$), asentamiento y tiempo de llegada a la obra desde su despacho en planta. Durante la fundida se debe asegurar el correcto vibrado y eliminar mecánicamente con martillos de caucho las burbujas de aire atrapadas en el elemento. Después de fundido el elemento se debe reaplomar.



Foto 7. Dilatación en pantallas con icopor de 2 cm de espesor.



Foto 8. Apuntalamiento en columnas y aplomado



Foto 9. Vaciado del concreto con autobomba en columnas.



Foto 10. Vaciado del concreto con torregrua y góndola.



Foto 10. Sacado de tensores.



Foto No 10. Tapado de los huecos de las corbatas o tensores.

- **Desencofrado.** Se indica el tiempo adecuado para proceder a desencofrar del elemento. Una vez realizado se verifica el estado del concreto para ordenar la ejecución de resanes donde sea necesario.



Foto 11. Desencofrado de columnas al día siguiente de fundidas las columnas.

- **Curado.** Verificar la aplicación del material (Antisol y Curasil) para el curado del concreto.



Foto 12. Curado de las columnas con fumigadora y curasil o antisol.

6.1.2.3. Placas. Según las especificaciones de la obra, para este tipo de estructura se tuvo en cuenta dos sistemas constructivos en placas que son Placa Compuesta en la que se utiliza Steel Deck o lamina colaborante y Placa aligerada con casetones de madera o icopor de alta densidad.

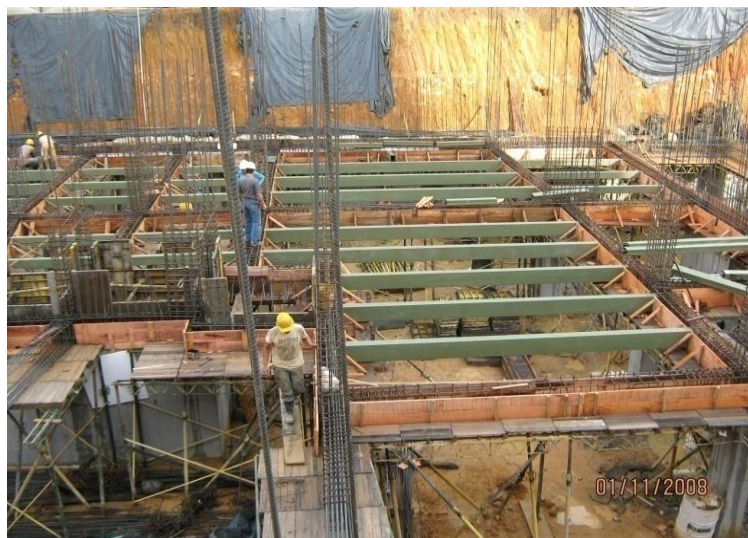


Foto No 13. Instalación de perlines y embandado de vigas.

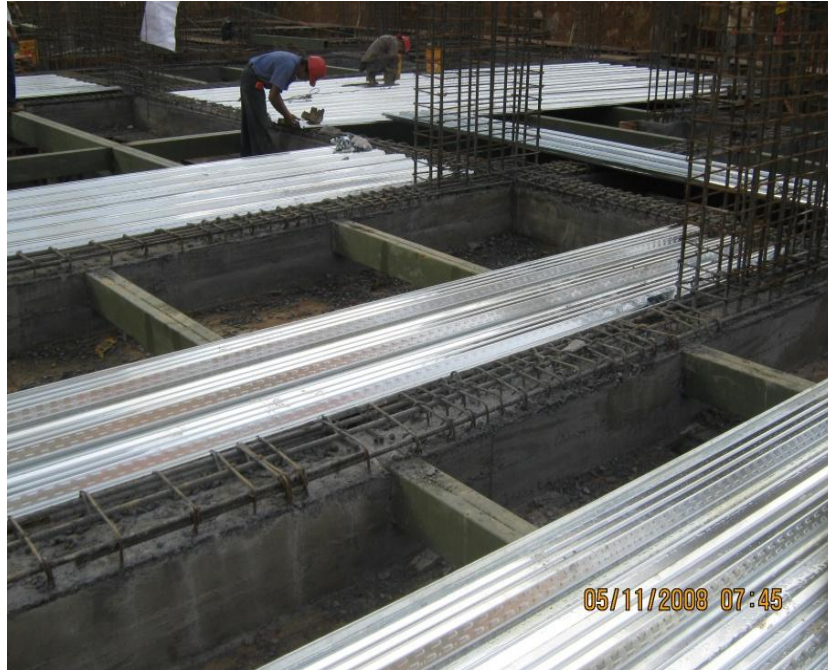


Foto 14. Instalación de la lámina colaborante. (Steel Deck)



Foto 15. Instalación de conectores, malla electro-soldada, instalaciones eléctricas, negativos y separadores.



Foto 16. Vista aérea de la placa steel deck lista para fundir.



Foto 17. Placa en steel deck fundida en concreto de 3000 Psi.



Foto 18. Vista inferior de la placa en steel deck.



Foto 19. Placa aligerada en casetones de madera o icopor sintético.

- **Encofrado.** Para las placas compuestas se verifica el encofrado de las vigas, arriostamiento, entablero, amarrado del acero, colocación de perlines, embandar las vigas entre los perlines, colocar la lamina colaborante, soldar conectores de cortante y colocar la malla electrosoldada. Para la Placa Aligerada se verifica el encofrado, arriostamiento, entablero, amarre del acero, colocado de casetones de madera o icopor, colocado de malla electrosoldada y embandar.



Foto 20. Entablero de las vigas.



Foto 21. Arriostamiento y entablero de la placa aligerada.

- **Armado acero.** Se verifican diámetros, longitudes, cantidades de varillas y traslapos, separación, colocación y cantidad de estribos, correcto amarre de todo el acero de refuerzo del elemento. Recubrimiento inferior, superior y lateral.



Foto 22. Armado de acero para vigas principales.



Foto No.23. Embandado de placa.



Fotos 24. Armado de acero para viguetas.



Foto No. 25. Ubicación de los casetones. Vista aérea de la placa.

- **Instalación hidráulica**

Se verifica el replanteo geométrico de las instalaciones, diámetros, alineamientos, longitudes, puntos de entrega y atado a placa. Mantener la presión en las tuberías durante el proceso de fundida de la placa.



Foto 26. Instalación hidráulica.

- **Instalación sanitaria.** Se verifican los pases de las tuberías según los planos para armar la red sanitaria después de fundida la placa y el concreto ya endurecido.



Foto No. 27. Pases para la tubería sanitaria.

- **Instalación eléctrica.** Se verifica el replanteo geométrico, diámetros, alineamientos, longitudes, puntos de entrega y atado a placa.



Foto 28. Instalación eléctrica en placa.



Foto 29. Instalación eléctrica y de gas (amarilla).

- **Dilatación estructural.** Se verifica la localización en planos, diseño de la dilatación, espesor, alineamiento, nivel, perfiles de la junta y anclaje al elemento estructural en que se amarra. Esta dilatación está dada por una lámina de icopor de 2 cm colocada en el eje simétrico y tiene como función separar las dos torres del edificio.
- **Concreto.** Se debe verificar que el concreto que se va a verter en el elemento cumpla con los requisitos indicados en los planos y autorizados por el profesional responsable en obra. Resistencia nominal, tamaño del agregado, asentamiento y tiempo de manejo desde la hora de preparación. Durante la fundida del elemento debe asegurarse el correcto vibrado y nivelado con las referencias de niveles. En los casos en que la placa se deba pulir se debe verificar las pendientes a los desagües instalados. Para las placas compuestas se deben retrancar los perlines en el piso inferior durante el vaciado del concreto.



Foto 30. Vaciado y bombeado del concreto.

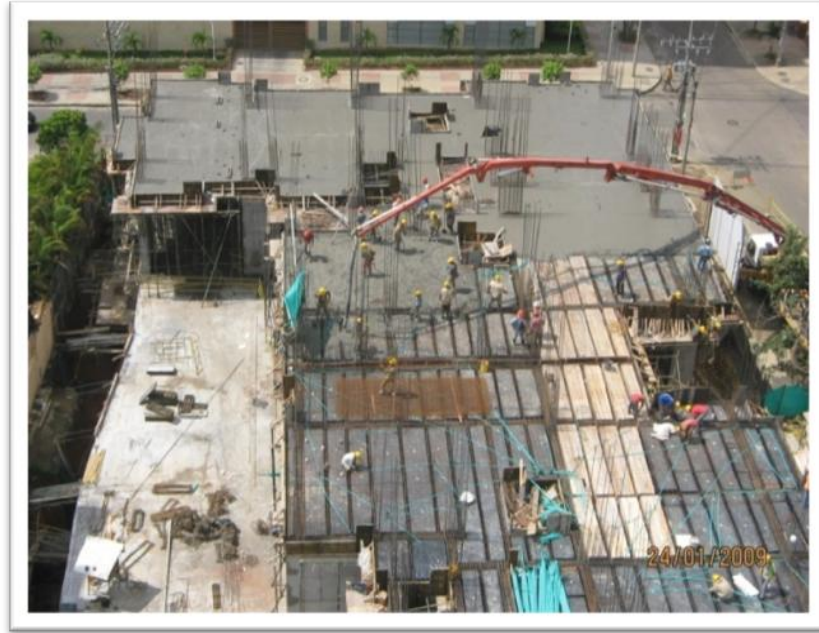


Foto 31. Vaciado del concreto con autobomba.



Foto No.32. Vibrado del concreto en placa.

- **Desencofrado.** Previo al desencofrado se debe confirmar que los resultados de los ensayos de concreto presenten la resistencia requerida a la edad programada para desencofrar. Verificar el apuntalamiento de la placa en las zonas en que se retire el encofrado para garantizar la estabilidad de la estructura, hasta tanto se obtenga la resistencia última.
- **Curado.** Verificar la aplicación del aditivo de curado indicado o en su caso proceder al riego de agua permanente hasta la edad indicada de curado.

6.1.2.4. ESCALERA

- **Encofrado.** Verificar nivelación de encofrado, pendientes, aplomado de parales o arriostamiento, tapado de separaciones entre tableros con papel asfáltico. En caso de utilizarse encofrado metálico se debe verificar la instalación del encofrado en los puntos de salida y en el punto de llegada, amarres del encofrado longitudinal y transversal.



Foto 33. Entablado de las escaleras sótanos hasta piso 5.

- **Armado acero de refuerzo.** Verificar diámetros, longitudes, cantidades de varillas y traslapos, separación, colocación y cantidad de estribos, correcto amarre de todo el acero de refuerzo del elemento. Recubrimiento inferior, superior y lateral.



Foto 34. Encofrado y proceso armado del acero escaleras.



Foto 35. Escalera lista para el vaciado del concreto.

- **Instalaciones.** Verificar replanteo geométrico de las instalaciones, diámetros, alineamientos, longitudes, puntos de entrega y atado a placa.
- **Concreto.** Se debe verificar que el concreto que se va a verter en el elemento cumpla con los requisitos indicados en los planos y autorizados por el Profesional responsable en obra. Resistencia nominal, tamaño del agregado, asentamiento y tiempo de manejo desde la hora de preparación. Durante la fundida del elemento debe asegurarse el correcto vibrado y nivelado con las referencias de niveles.
- **Desencofrado.** Previo al desencofrado se debe confirmar que los resultados de los ensayos de concreto presenten la resistencia requerida a la edad programada para desencofrar. Verificar el apuntalamiento de la placa en las zonas en que se retire el encofrado, para garantizar la estabilidad de la estructura, hasta tanto se obtenga la resistencia última.



Foto 36. Escalera fundida y desencofrada.

- **CURADO.** Verificar la aplicación del aditivo de curado indicado o en su caso proceder al riego de agua permanente hasta la edad indicada de curado.

OBSERVACIONES

Las placas se fundían aproximadamente cada 8 o 10 días por torre, es decir, se fundía placa Torre B y luego, a los 8 o 10 días placa Torre A, tiempo utilizado para encofrar, arriostrar, entablarar, amarrar el acero de vigas, colocar casetones de madera o icopor, instalar tubería eléctrica, gas, y pases sanitarios, colocado de malla electrosoldada y embandar, incluyendo escaleras

del piso anterior. Para columnas se verificaban ejes y dimensiones, se hacía el armado del acero, verificación del acero de refuerzo, traslapes y amarres, armado de formaleta o encofrado y aplomado, en la mañana y, posteriormente, en la tarde se fundía haciendo un reaplomado. Para fundir la totalidad de las columnas de cada torre se necesitaban 3 a 4 días aproximadamente.

6.2. MATERIALES, ENSAYOS Y EQUIPOS

6.2.1. Concreto. El concreto lo provee Cemex Colombia S.A. y es entregado a obra en Mixer que llegan con volumen máximo de 6.5 m^3 , a cada vehículo se le hace un seguimiento y se verifican las especificaciones contenidas en el recibo. Según lo estipulado con la concretera, entre la hora de salida de la planta y el vaciado en obra de concreto solo pueden transcurrir dos horas. La mixer llega a obra con un sello cerrado el cual se verifica por el auxiliar de calidad, en caso tal que este sello se encuentre roto, se reporta al director de obra quien toma las medidas necesarias para aceptar o no el producto.

6.2.1.1. Propiedades del Concreto. Las propiedades en estado fresco del concreto deben permitir que se llenen adecuadamente las formaletas y los espacios alrededor del acero de refuerzo, así como obtener una masa homogénea sin grandes burbujas de aire o agua atrapada.

- **Trabajabilidad o Manejabilidad:**

Es la capacidad que tiene el concreto para ser colocado y compactado apropiadamente sin que se produzca segregación alguna. La *compacidad* es la facilidad del concreto fresco para ser compactado o consolidado y así reducir el volumen de vacíos y por lo tanto el aire atrapado. La *cohesividad* es la aptitud del concreto para mantenerse como una masa estable y sin segregación. La *plasticidad* es la condición del concreto que permite deformarse continuamente sin romperse.

En obra, la especificación del concreto se pedía con asentamiento de 6" para su manejabilidad y bombeo en fundida de placas.

- **Consistencia o Movilidad:**

Es la habilidad del concreto fresco para fluir, es decir, la capacidad de adquirir la forma de los encofrados que lo contienen y de llenar espacios vacíos alrededor de los elementos que absorbe.

El contenido de agua de mezclado, el contenido de aire, los agregados y la relación pasta-agregados, en su mala dosificación, afecta la manejabilidad del concreto. Las condiciones climáticas como el viento, el sol, la temperatura y la humedad ambiente afectan la manejabilidad del concreto debido a que puede

producir pérdida de agua por evaporación, cambio de temperatura interna del concreto por intercambio de calor, cambios volumétricos y modificación en los tiempos de fraguado.

Para determinar la manejabilidad y la consistencia del concreto fresco se realiza el *ensayo de asentamiento* NTC 396. En obra se exigía asentamientos de 6" +/-1" ya que para placas y columnas, el concreto era bombeado, necesitando así, un asentamiento alto para el paso fluido por la tubería de la bomba.

- **Segregación o vaciado del concreto:**

Se define como la tendencia de separación de las partículas gruesas de la fase mortero del concreto. Las principales causas se dan por la diferencia de densidades entre sus componentes, el tamaño y forma de las partículas, la distribución granulométrica, un mal mezclado, un inadecuado sistema de transporte, una colocación deficiente y un exceso de vibración en la compactación.

Para disminuir el riesgo de segregación, en obra, para columnas se hacía el llenado por capas de 50 centímetros aproximadamente arrojándolo a una altura de 1.2 metros (altura de la formaleta) sin exceder el tiempo de vibración. Para placas se controlaba el esparcimiento y el tiempo de vibración. Se exigía $\frac{3}{4}$ " tamaño máximo de los agregados.



Foto 37. Mezcla homogénea del concreto.

- **Exudación o Sangrado.** Es una forma de sedimentación, en la que parte del agua de mezclado tiende a elevarse a la superficie de una mezcla de concreto recién colocado. Esto obedece a que los constituyentes sólidos de la mezcla no pueden retener toda el agua cuando se asientan durante el proceso de fraguado.

OBSERVACIONES

Las especificaciones del concreto estaban dadas según el tipo de elemento, es decir, para columnas se exigía 4000-3/4"-6" y para placas 3000-3/4"-6", lo cual indica la resistencia esperada, el tamaño máximo del agregado y el asentamiento. El auxiliar de calidad verificaba estas especificaciones en el recibo de cada mixer que llegaba a obra y posteriormente, proceder al ensayo de asentamiento.

En ocasiones, debido a la temperatura y la humedad de la zona, el fraguado final de las placas, en algunos sectores, se vio prolongado, esto ocurrió en épocas de lluvias (abril-mayo) y días húmedos con temperaturas bajas con relación a las presentadas comúnmente en la ciudad de Bucaramanga.

Al concreto despachado en la concretera Cemex S.A. de Colombia, y entregado a la obra Sotomayor Conjunto Residencial, se le agrega un aditivo llamado *Polyheed 780* que es un plastificante que ayuda a la manejabilidad del producto permitiendo un proceso de fraguado entre 2 y 3 horas. Además del polyheed, al concreto tipo columna, es decir, 4000-3/4"-6", se le agrega *Glenium C355*, que es un aditivo hiperplastificante reductor de agua, que aumenta la resistencia inicial y final, mejora la impermeabilidad y durabilidad del concreto al disminuir la porosidad.

6.2.1.2. Ensayo de asentamiento –NTC 396. Es necesario para el ensayo de asentamiento los siguientes equipos:

- a). Cono de Abrams.
- b). Varilla compactadora.
- c). Cinta métrica (flexómetro) o regla.
- d). Un cucharón con mango.
- e). Palustre.
- f). Base metálica nivelada (opcional siempre y cuando la superficie este nivelada).
- g). Carretilla o balde, que no tenga fugas y que no sea absorbente.

PROCEDIMIENTO:

Al llegar la mixer a obra se le indica al conductor que, durante cinco (5) minutos aproximadamente, se ponga a girar el tambor para que la mezcla se vuelva homogénea. Después de transcurrido este tiempo se procede a lo siguiente:

1. Se humedece el canal de la mixer, la carretilla, el interior del cono de abrams y la base metálica.
2. Se toma una muestra respectiva para el ensayo.
3. Después de humedecer el interior del cono se coloca sobre la base metálica nivelada horizontalmente.
4. Sujetar el molde (cono) firmemente con los pies, el cono se debe llenar en tres capas, cada una un tercio ($\frac{1}{3}$) del volumen del cono.

5. Llenar la primera capa con un tercio ($\frac{1}{3}$) del volumen del cono y luego chuzar 25 veces con la varilla siguiendo el trazo de una espiral de la orilla al centro, evitando tocar el fondo del molde con la varilla.
6. Llenar la segunda capa con un tercio ($\frac{1}{3}$) del volumen del molde y chuzar otras 25 veces con la varilla procurando penetrar tan solo ligeramente la capa inmediatamente inferior.
7. Llenar la tercera capa y rebasar ligeramente el borde superior del cono, chuzar esta capa otras 25 veces con la varilla procurando penetrar tan solo ligeramente la capa inmediatamente inferior, si la capa baja de altura se debe agregar un poco de concreto para q siempre haya mezcla en el borde.
8. Enrasar el molde con la varilla compactadora y retirar los sobrantes de concreto alrededor del cono.
9. Levantar verticalmente el cono de manera suave (se permite que el concreto se asiente de manera normal), evitar giros o inclinaciones. Para levantar el cono se requiere de un tiempo de 7 a 9 segundos.
10. Para medir el asentamiento, colocar el cono de cabeza al lado del concreto asentado, poner la varilla acostada y totalmente horizontal sobre el cono y en dirección de la altura promedio del área superior del concreto asentado.
11. Con la cinta métrica medir la diferencia de alturas entre el cono y la porción central de la superficie del concreto asentado. La medida se denota en pulgadas.



Foto No. 38. Toma muestras en el proceso del ensayo de asentamiento (Cono de Abrams).



Foto 39. Resultado del ensayo de asentamiento, especificación 6”.

OBSERVACIONES

Si al hacer el ensayo, parte del concreto cae hacia un lado, no se considera la prueba como buena y se debe efectuar una segunda prueba. Si en las dos pruebas el concreto se desvió o se cayó hacia un lado, quizá carece de plasticidad, y si no cumple con el asentamiento suministrado por la planta con un rango de aceptación de ± 1 ”, en uno de los dos casos se rechaza el concreto. En obra se decidió que cuando la prueba de asentamiento fuera inferior a las especificaciones (6”), y para no tener retraso en el avance de obra, se permitió el uso de aditivos por parte del proveedor garantizando que este producto no afectaría la resistencia esperada del concreto.

6.2.1.3. Elaboración y curado de cilindros de concreto – NTC 550 Y NTC 673. Para el ensayo de cilindros se requieren los siguientes instrumentos:

- a). Molde: deben ser cilindros con un diámetro de 15 centímetros y una altura de 30 centímetros.
- b). Un cucharón con mango.
- c). Varilla compactadora con punta redondeada.
- d). Regla metálica y/o palustre para enrasar.
- e). Llaves para ajustar los moldes.
- f). Martillo de caucho de peso aproximado 0.57 kg \pm 0.23 kg.
- g). Carretilla o balde, que no tenga fugas y que no sea absorbente.

PROCEDIMIENTO

Tomar la muestra de la mixer pasados 30 minutos de llegar a la obra y hacer un remezclado durante cinco (5) minutos aproximadamente. Transportar la muestra de concreto al sitio donde se va a realizar la preparación de los

cilindros y una vez allí remezclar con una pala hasta q su apariencia sea homogéneo. Se debe tener para el ensayo 8 o 10 moldes, de acuerdo al tipo de estructura o los elementos que se van a fundir. Luego se procede a lo siguiente:

1. Revisar que los moldes estén sellados para evitar pérdidas de agua. El sellado se logra aplicando plastilina, grasa, fibra, etc.
2. Verificar que el lugar donde se van a moldear los cilindros sea cubierto y que los moldes estén sobre una superficie horizontal lisa, libre de vibraciones y a una temperatura ambiente entre 16 y 27 grados centígrados.
3. Llenar los moldes en tres capas de una manera simultánea, es decir, colocar en todos los moldes la primera capa y compactarla, enseguida la segunda y finalmente la tercera.
4. Llenar la primera capa a una altura de 10 cm. aproximadamente, chuzar 25 veces con la varilla siguiendo el trazo de una espiral de la orilla al centro, evitando tocar el fondo del molde con la varilla. Golpear con el martillo de caucho las paredes del molde de 10 a 15 veces hasta que desaparezcan los posibles huecos y burbujas de aire dejados por la varilla.
5. Llenar la segunda capa a una altura de 20 cm. aproximadamente, chuzar 25 veces con la varilla procurando penetrar tan solo ligeramente la capa inmediatamente inferior. Golpear con el martillo de caucho las paredes del molde de 10 a 15 veces hasta que desaparezcan los posibles huecos y burbujas de aire dejados por la varilla.
6. Llenar los moldes y chuzar otras 25 veces con la varilla, verificar que el concreto no presente alguna disminución en ninguno de los moldes, en caso afirmativo, agregar concreto hasta el borde y enrasar con un palustre o regla metálica.
7. Almacenar los moldes durante 24 o 36 horas (de acuerdo al elemento a fundir) sobre una superficie plana, evitando golpes o vibraciones.
8. Retirar los moldes e identificar los cilindros por parejas correspondientes a las edades que se deben ensayar (STM-000), se deben almacenar en una pila de agua (2 m³ aprox.) en la cual se disuelve 5 kg de cal con el fin de mantener el agua en equilibrio, a un intervalo de 16 a 27 grados centígrados.
9. Al cumplir con la edad respectiva (3, 7, 14, 28 y/o 56 días) se retiran de la pila para que en el transcurso del día sea enviado al laboratorio y ser fallado. Para retirar los cilindros de la obra y ser llevados al laboratorio de debe diligenciar el formato Envío de Elementos de Concreto a Ensayo.



Foto 40. Camisas cilíndricas de 15x30 cm para muestras de concreto.



Foto 41. Muestra de concreto fresco.



Foto 42. Carreta con muestra de concreto fresco.



Foto 43. Curado de muestras de concreto en canecas metálicas.



Foto No. 44. Pila de curado de cilindros en concreto.

6.2.1.4. Generalidades. Los cilindros deben ser de concreto fundidos y fraguados en posición vertical, con una altura igual a dos veces el diámetro. El número de muestras tomadas corresponden a 8 o 10 cilindros de acuerdo al tipo estructura o elemento que se va a fundir:

Cantidad de Cilindros*	Tipo de estructura o elemento
10	<ul style="list-style-type: none"> • Columnas • Pantallas foso de ascensor • Escaleras

*Se toman 5 parejas de cilindros correspondientes a las edades de curado a 3, 7, 14, 28 y 56 días.

Cantidad de Cilindros*	Tipo de estructura o elemento
8	<ul style="list-style-type: none"> • Muros de contención • Tanque Subterráneo • Tanque elevado y cuarto de maquinas • Cimentación • Vigas y placas

*Se toman 4 parejas de cilindros correspondientes a las edades de curado a 7, 14, 28 y 56 días.

La actividad de construcción tiene una frecuencia para estimar el total de pruebas o controles programados de la siguiente manera:

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Cimentación	Cada 40 m ³ o por jornada de fundida
Muros de contención Tanque subterráneo Tanque elevado Cuarto de maquinas	Según norma cada 40 m ³ o por jornada de fundida o por elemento.
Estructura de Columnas Pantalla foso de ascensor Escaleras	Según norma cada 40 m ³ o por jornada de fundida o por elemento.
Placas en concreto Vigas	Según norma cada 40 m ³ o por jornada de fundida.

El proveedor de concreto Cemex Colombia S.A. y la obra Sotomayor Conjunto Residencial hizo un acuerdo en donde se garantiza que el material da como resultado porcentajes de resistencias mínimas según la edad y el tiempo de curado de la muestra.

RESISTENCIA A LA COMPRESION PARA CONCRETOS DE 4000 Y 3000 PSI	
EDAD (Días)	% mínimo esperado
3	50
7	70
14	85
28	100

*Cuando los resultados promedios en porcentaje no cumplen con lo dicho anteriormente en la tabla se le debe informar de inmediato al director de obra y/o al residente de obra.

OBSERVACIONES

Los resultados promedios obtenidos de las muestras (STM-099 a STM-175) cumplen satisfactoriamente con la resistencia de diseño esperada. El proveedor Cemex garantiza la calidad del concreto, arrojando resultados de las muestras por encima de lo esperado y permite así a la obra Sotomayor ahorrar gastos de envíos a ensayo, ya que la gran mayoría de las muestras están en promedio al 100% de la resistencia a los 14 días.

Luego, en obra se tomó la decisión de enviar todas las muestras a 28 días para garantizar la resistencia a esta edad, pero las muestras que presentaron resistencias superiores al 95% a la edad de 7 días, no se enviaron a ensayo a los 14 días.

Las muestras de concreto que corresponden a las columnas A24, A22, A20, A17, A13, B22, B20, B17 y B14, presentan resultados del 37% y 42% a la edad de 3 días, no cumpliendo con la resistencias esperada para esa edad, se informó al proveedor lo sucedido y estos deciden hacer pruebas de ultrasonido concluyendo que se deben demoler las columnas. Para este caso se diligenció un formato de Producto No Conforme (PNC) cumpliendo con los esquemas de calidad de la empresa. Las columnas se funden nuevamente y las muestras ensayadas arrojan resultados satisfactorios permitiendo así el avance de obra. La siguiente tabla muestra la evolución de las resistencias promedio de los concretos, y así, hacer un seguimiento al producto despachado de planta con el fin de comunicar al proveedor resultados de muestras ensayadas promedio mensuales. En el mes de enero se necesito un concreto de 3000 psi acelerado a 3 días para placas mezzanine en el piso lobby de ambas torres, para ello, se le agrego al concreto un aditivo acelerante previo al vaciado que permite fraguar rápidamente para obtener resultados del 100% a los 3 días.

RESISTENCIAS DE LOS CONCRETOS													
FECHA	3,000 Psi				4,000 Psi					3000 Psi			
	3,000 Psi (%)				4,000 Psi (%)					Acelerado a 3 días (%)			
	3 d	7 d	14 d	28 d	3 d	7 d	14 d	28 d	56 d	3 d	7 d	14 d	28 d
30-Sep-08	-	113%	141%	0%	87%	112%	133%	0%	0%	-	-	-	-
31-Oct-08	-	99%	123%	0%	74%	92%	112%	0%	0%	-	-	-	-
22-Nov-08	-	116%	121%	0%	92%	110%	129%	0%	0%	-	-	-	-
20-Dec-08	-	95%	122%	0%	81%	101%	121%	0%	0%	-	-	-	-
23-Jan-09	-	82%	106%	109%	68%	91%	109%	0%	0%	137%	154%	169%	0%
21-Feb-09	-	75%	93%	102%	65%	86%	103%	102%	0%	0%	0%	0%	-
21-Mar-09	-	95%	105%	110%	74%	97%	102%	114%	0%				
18-Apr-09	-	91%	0%	116%	81%	97%	115%	126%	0%				
30-May-09		91%	95%	117%	81%	98%	110%	119%	0%				
13-Jun-09		105%	0%	121%	83%	102%	0%	121%	0%				
Acumulado Hasta Junio 13 de 2009	-	96%	113%	112%	79%	99%	115%	117%	0%	137%	154%	169%	0%

Tabla No.1 Resultados promedios de las resistencias de los concretos

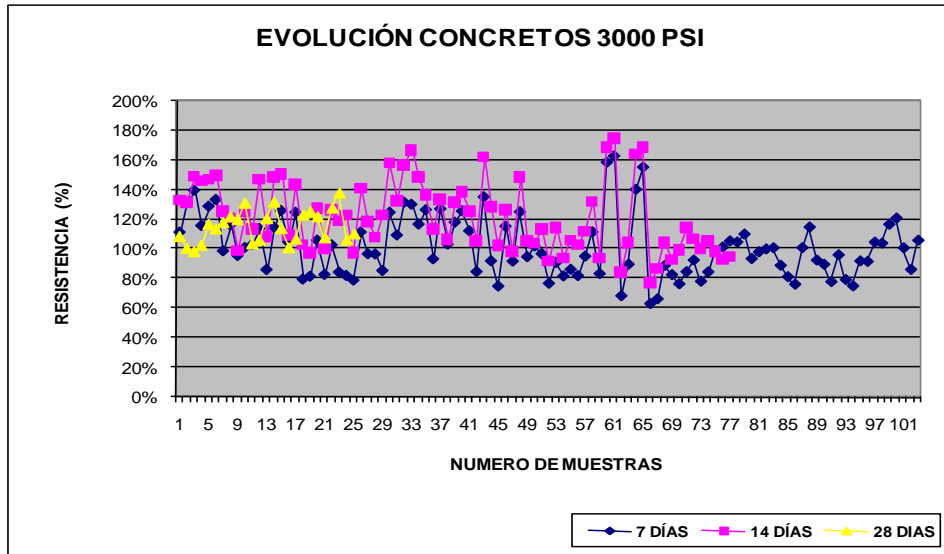
Para los resultados con una desviación hasta de un 5% de la resistencia especificada, se da como aceptable el concreto y se registrara como PC en el formato de ensayos de concreto, sin embargo los profesionales de la obra deben informar al proveedor y al Director de Obra DIRO en caso de no cumplir el 100%.

Si la resistencia final se encuentra por debajo del 90% se notificará al proveedor, al director de obra (DIRO) y al diseñador estructural para hacer un seguimiento a estos resultados y garantizar la seguridad de la estructura. En la obra Sotomayor, afortunadamente, los resultados finales fueron satisfactorios estando por encima del 95% de la resistencia esperada a los 28 días.

Total muestras 430 entre concretos de 3000 y 4000 Psi denominadas STM000 a STM430. La mayoría de las muestras de concreto se ensayaron con el Laboratorio ConcretoServicios hasta terminar la parte estructural (placas y columnas) de la obra.

Las gráficas 1 y 2 enseñan la evolución del concreto utilizado en la etapa de construcción de la estructura de placas, vigas y columnas del edificio con resistencias de 3000 y 4000 Psi respectivamente; permite identificar el comportamiento de los resultados de las muestras ensayadas durante todo el proceso constructivo de la estructura.

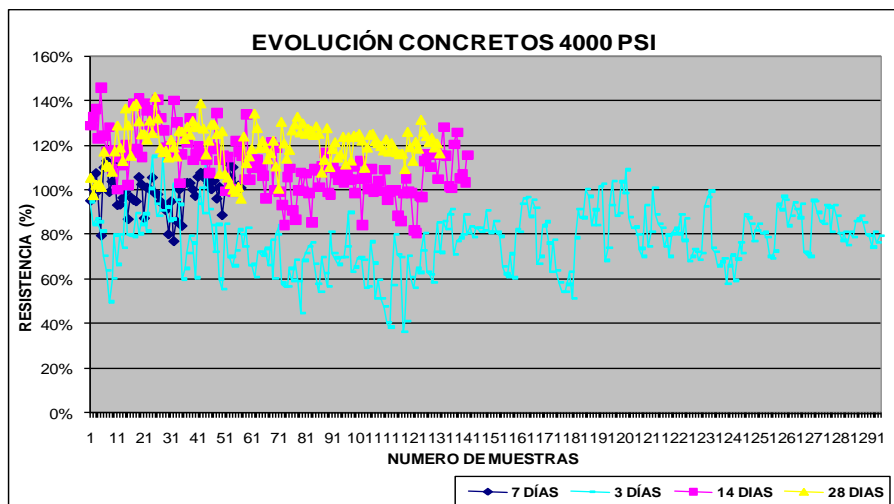
Los concretos presentaron resultados promedios del 95% a 7 días para resistencias esperadas de 3000 Psi, con límites entre el 60% y 140% de la resistencia esperada, omitiendo los resultados del concreto acelerado para el promedio. Para 14 días se tienen resultados promedios del 105% con límites entre el 80% y 165% de la resistencia esperada. Para 28 días se tienen resultados promedios del 120% con límites entre el 100% y 140% de la resistencia esperada. Las muestras ensayadas a 28 días son muy pocas debido a que los resultados a 14 días, en promedio, estaba por encima del 100% cumpliendo con la resistencia de diseño esperada.



Grafica 1. Evolución del Concreto de 3000 Psi. Tipo Placas y Vigas.

Para concretos de 4000 Psi, en la que se tienen 324 muestras ensayadas, existen resultados a 3 días del 80% promedio, con límites entre el 45% y 115% de la resistencias esperada. Unas pocas muestras se ensayaron a 7 días, debido a que los resultados a 3 días no cumplían con lo que garantizaba el proveedor, es decir, con resistencias a 3 días del 50% mínimo. A 14 días se tenían resultados entre el 80% y 145% con promedio del 115% de la resistencia de diseño esperada. A los 28 días se tenían resultados entre el 100% y 140% con promedio del 120% de la resistencia de diseño esperada. Este tipo de concreto tenía un seguimiento más detallado de su evolución, ya que se utilizaba para fundir los elementos verticales como lo son columnas y pantallas en las que recae todo el peso de la estructura.

Los resultados que se encuentran por debajo del 40% en la grafica 2, pertenecen a los concretos de las columnas demolidas, por lo tanto no se tuvo en cuenta para el análisis de resultados.



Grafica 2. Evolución del concreto de 4000 Psi. Tipo Columna.

Según los resultados obtenidos en la obra Sotomayor, la concretera Cemex de Colombia S.A. es un buen proveedor de este material, por consiguiente, sería bueno tener en cuenta para futuros proyectos de construcción.

Se fundieron 6891.73 metros cúbicos de concreto en toda la estructura, incluyendo cuarto de maquinas en la cubierta.

Para el contrapiso del sótano -3 se utilizó pavicrete con $MR=41 \text{ kgf/cm}^2$, al cual solo se le tomaron dos muestras para ensayos a flexión obteniendo resultados satisfactorios promedio del 110% a 7 días y 125% a 14 días, por consiguiente no se enviaron viguetas a ensayo a los 28 días. Para estos ensayos de viguetas solo se tuvo en cuenta el certificado de los resultados enviados por el laboratorio Conereservicios, bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 2871 (Método de Ensayo para determinar la Resistencia del Concreto a Flexión utilizando una viga simple con carga en los tercios medios).

6.2.2. SIKA 101 mortero. Sika 101 Mortero es un recubrimiento impermeable, elaborado con base en cemento y fue usado en los Tanques de agua potable ubicados en los sótanos de las Torres A y B. Este producto presenta algunas ventajas como: No permite el paso de la humedad, fácil de aplicar y mantener y puede utilizarse en contacto con agua potable.

Preparación de la superficie: la superficie a proteger debe estar rugosa, sana y limpia (libre de polvo, pintura, grasa, u otras sustancias extrañas). Cortar los trozos de alambre, varillas, clavos o madera que puedan estar embebidos en el concreto. Antes de aplicar el producto se debe saturar completamente la superficie con agua, evitando empozamientos.

Preparación del producto: Mezclar 3 partes de Sika-101 Mortero con una parte de agua limpia (en volumen). Una bolsa de 10 kg requiere 2.5 litros de agua aproximadamente. En un recipiente limpio, de boca ancha, coloque la cantidad de agua indicada y adicione gradualmente el Sika-101 Mortero, agite manualmente con un mezclador de madera 10 minutos aproximadamente o con un taladro de bajas revoluciones durante 5 minutos, hasta obtener una mezcla uniforme de consistencia pastosa y exenta de grumos. Se aplica con una brocha o cepillo de fibra, lana metálica, de madera o esponja. Después de aplicado el producto, se dejan pasar dos días para poner en servicio el tanque.

OBSERVACIONES

Se debe aplicar como capa densa y uniforme, conservando el sentido de la aplicación para lograr un buen acabado. La segunda capa se aplicó 24 horas después de haber aplicado la primera.

6.2.3. Acero.

6.2.3.1. Resistencia a la tracción – NTC 2289. El ensayo de acero se realiza cada 100 toneladas puestas en obra y corresponde a la Resistencia a la Tracción del Acero según la NTC 2289 para Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto.

Las barras tienen un límite de fluencia único nominal de 420 MPa o 60.000 psi, designado como grado 420 (60), y deben cumplir dentro de los ensayos de resistencia a tracción con los siguientes requisitos:

Resistencia a la tracción mínima MPa (psi)	550 (80.000)*
Punto de fluencia máximo MPa (psi)	540 (78.000)
Punto de fluencia mínimo MPa (psi)	420 (60.000)
Alargamiento mínimo para $\phi \leq 3/4"$	14%
Alargamiento mínimo para $\phi > 3/4"$	12%

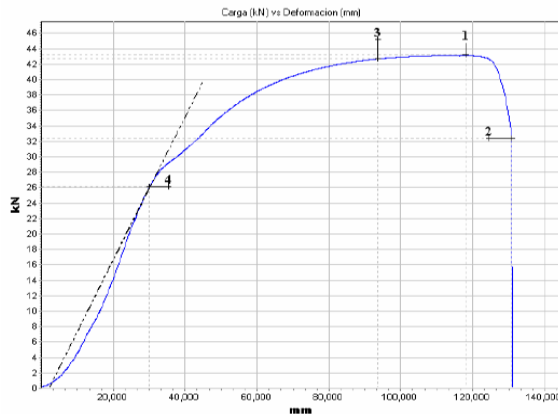
*La resistencia a la tracción debe ser igual o mayor 1.25 la resistencia a la fluencia.

El porcentaje de alargamiento o elongación para las varillas No.3 a No.6 es mínimo 14%, y para las varillas No.7 y No.8 es mínimo el 12%, donde se verifica que los resultados de las muestras ensayadas en el laboratorio cumplen con la calidad específica.

Las marcas de aceros en la obra Sotomayor son Paz del Rio para varillas No.3, acero usado en los estribos de los elementos y, Diaco y Sidenal para varillas No.4 a No.8 utilizados en el refuerzo principal de la estructura y/o elemento.

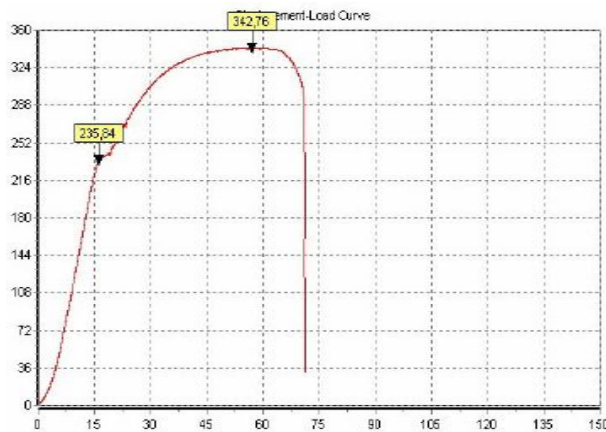
En la obra Sotomayor se utilizaron 886.25 toneladas de acero aproximadamente distribuidos en acero figurado con 601.89 toneladas y acero recto con 284.36 toneladas. Cada 100 toneladas de acero en obra, se pedían a los proveedores 2 varillas de 60 cm por cada diámetro y marca para ensayos a tracción. El procedimiento de envío al laboratorio de estas probetas de acero de 60 centímetros cada una, se hacía mediante el diligenciamiento del formato Envío Elementos de Acero a Ensayo CTR-FO-33 (ver anexos) y así poder tener un control en el manejo de la calidad para muestras de este material.

El laboratorio enviaba certificados de las varillas ensayadas con sus respectivos resultados de elongación (%), fuerza máxima (N), fuerza en el límite de fluencia (N), esfuerzo máximo a tracción (MPa), esfuerzo en el límite de fluencia (MPa), y la gráfica de Carga (kN) Vs. Deformación (mm).



1- Carga máxima
 2- Ruptura
 3- Carga en límite elástico.

Gráfica 3. Carga Vs Deformación. Ensayo a Tracción en Aceros, barras corrugadas. Varilla 3/8" Paz del Rio.



Fuerza
 Máxima=342.76 (kN).
 Fuerza en el límite de
 fluencia=235.84 (kN).

Gráfica 4. Carga Vs Deformación. Ensayo a Tracción en Aceros, barras corrugadas. Varilla 1" Diaco.

OBSERVACIONES

Se tuvieron resultados de las varillas de acero en intervalos de 100 toneladas. La siguiente tabla muestra los promedios de los resultados de las varillas ensayadas, de resistencia a la fluencia, tracción y porcentaje de alargamiento; corresponde al intervalo de 700 a 800 toneladas de acero.

TIPO DE BARRA	Esfuerzo en el límite de Fluencia $420 \leq ReH \leq 540$	Esfuerzo a tracción ≥ 550	% Alcanzado respecto a f_y	Condición de resistencia $f_y \times 1.25 \geq 550$	Alargamiento
UNIDADES	MPa	MPa	MPa	MPa	%
PR N°3	462.75	626.36	110.18%	578.43	18.25
D N°3	434.72	653.13	103.50%	543.39	15
D N°5	482.57	664.33	114.90%	603.20	19.5
D N°6	503.42	679.19	119.86%	629.26	20.5
D N°7	523.57	703.83	124.66%	654.45	18.75
D N°8	465.38	637.65	110.80%	581.71	16.75
SN N°4	482.41	674.96	114.86%	603.00	16.75
SN N°5	475.73	685.98	113.27%	594.66	19
SN N°6	442.11	646.02	105.26%	552.64	21.75
SN N°7	439.90	654.14	104.74%	549.88	21.75
SN N°8	472.10	670.83	112.40%	590.13	21.75

Tabla 2. Resultados del acero.

Según los certificados entregados por el laboratorio, algunas varillas presentaron resultados fuera del límite de fluencia excediendo los 540 MPa, y otras, por debajo de la condición de resistencia, es decir menor a $1.25 \cdot f_y$, sin embargo, existía una tolerancia del 5% según el diseñador estructural para todos los resultados de fluencia, tracción y alargamiento.

El acero que presentó problemas durante el proceso constructivo de la obra, fue el acero utilizado para los estribos, es decir, las varillas #3 (3/8") marca Paz del Río y algunas varillas #4 (1/2") marca Sidenal. Para este caso, se hizo un reporte en el sistema de red de Urbanas, creando una No Conformidad por el Auxiliar de Calidad dirigida al director de Obra, e inmediatamente informada al diseñador estructural quien concluyó que por tratarse de refuerzo para estribos en las vigas y viguetas de la placa y los resultados se encontraron dentro del límite de tolerancia, se podía seguir utilizando sin problema alguno. Al proveedor se le envió un memorando reportando lo sucedido como medida preventiva, para que lo tuvieran en cuenta para los próximos pedidos del material.

6.2.4. EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

Los equipos topográficos utilizados son el Teodolito y el Nivel.

6.2.4.1. Teodolito. Se verifica el cierre de poligonal. CUADRICULA, VERIFICACIÓN DE CIERRE ANGULAR Y DISTANCIA.

PROCEDIMIENTO

Se arma y se centra el aparato en un punto 1, se coloca una estaca en un punto 2 a 10 metros de distancia. Se traslada el equipo al punto 2, se centra y se nivela, se mira hacia el punto 1 con el nonio en $0^{\circ}0'0''$ y se mira hacia el punto 3 con un ángulo de $90^{\circ}0'0''$ colocando una estaca a una distancia de 10 metros, igualmente se traslada el equipo hacia el punto 3, se centra y se nivela, se mira hacia el punto 2 con el nonio en $0^{\circ}0'0''$ y se gira hacia el punto 4 con un ángulo de $90^{\circ}0'0''$ colocando una estaca a 10 metros de distancia, se traslada el equipo hacia el punto 4, se centra y se nivela, se mira hacia el punto 3 con el nonio en $0^{\circ}0'0''$ y se gira hacia el punto 1 donde se puede verificar el cierre angular del equipo; la diferencia entre la lectura del nonio y 90° es el error

angular, y la diferencia entre la distancia del punto 4 al 1 con los 10 metros es el error de distancia.

Para el error de distancia se permite una tolerancia de +/- 1 cm.

URBANAS SA		VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS				CODIGO	CTR-FO-71
						VERSION	2
OBRA: SOTOMAYOR C. R.		FECHA: ENERO 2009		EQUIPO			
ACTIVIDAD		CALIBRACION TOPOGRAFICA		X	TEODOLITO	ESTACION	TRANSITO
CONTRATISTA		SALOMON AYALA		MARCA	SOKKISHA	PRECISION: 0° 0' 10"	APROXIMACION: 0° 0' 05"
CARTERA				PLANO			
PTO INICIAL	PTO FINAL	GRADO	MINUTO	SEGUND	DIST (m)		
	Δ2	0°	0'	0"			
Δ1							
	Δ4	90°	0'	0"	10	Taco	
	Δ1	0°	0'	0"	-	-	
Δ4							
	Δ3	90°	0'	0"	10	Taco	
	Δ4	0°	0'	0"	-	-	
Δ3							
	Δ2	90°	0'	0"	10	Taco	
	Δ3	0°	0'	0"	-	-	
Δ2							
	Δ1	90°	0'	05"	10	Taco	
CALCULOS NIVEL ERROR 1 = (Diferencia A,B) - (Diferencia A'B') = ERROR 2 = (Diferencia B,C) - (Diferencia B'C') = ERROR 2 = (Diferencia C,D) - (Diferencia C'D') = ERROR PERMISIBLE = CALCULOS TEODOLITO ANGULO DE CIERRE (LECTURA PUNTO 4): 90° 0' 05" ERROR ANGULAR = Lectura punto 4 - 90° = 90° 0' 05" - 90° 0' 0" = 0° 0' 05" ERROR ANGULAR PERMISIBLE = $a \cdot n^{\frac{1}{2}}$ = +/- 0° 0' 05" x (4) ^{1/2} = 0° 0' 10" DISTANCIA ENTRE PUNTO 4 Y PUNTO 1 = 10.00 m ERROR EN DISTANCIA = Distancia entre punto 4 y punto 1 - 10 mt = 10 - 10 = 0.00 m = 0.00 cm ? OK ERROR EN DISTANCIA PERMISIBLE = 1 cm.				OBSERVACIONES LA VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS (TEODOLITO Y NIVEL) PARA EL MES DE DICIEMBRE NO SE HIZO			
TOPOGRAFO		AUXO		RESI			

Formato CTR-FO-71. Verificación y ajuste de aparatos topográficos. Cierre de poligonal.

6.2.4.2. Nivel de precisión. Nivelacion Y Contranivelación Mínimo Tres Puntos:

PROCEDIMIENTO

Se colocan tres estacas en un terreno plano aproximadamente en una distancia de 100 metros, se arma el nivel en cualquier lugar donde exista completa visibilidad, se hace lectura con la mira en cada uno de los puntos en la armada número uno del nivel. Estos datos se anotan en cartera teniendo lecturas en los puntos A, B y C. Se traslada el nivel a un segundo lugar e igualmente se hacen lecturas en los mismos tres puntos (A, B y C).

Cálculo de error: Se calcula la diferencia de lectura de la primera armada de A, con B y con C, igualmente se calculan las diferencias de la segunda armada. El error es igual $E = (Diferencia A, B) - (Diferencia A'B')$. Segundo error es igual: $E = (Diferencia B, C) - (Diferencia B', C')$. Para que el aparato se encuentre en estado operable el error debe estar entre 00 y 0.02 m.

URBANAS SA		VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS				CODIGO	CTR-FO-71	
						VERSION	2	
OBRA: SOTOMAYOR C. R.		FECHA: ENERO 2009		EQUIPO				
ACTIVIDAD: CALIBRACION TOPOGRAFICA		TEODOLITO		ESTACION		TRANSITO		X
CONTRATISTA: SALOMON AYALA		MARCA		KERN SWISS		PRECISION:		APROXIMACION:
CARTERA				PLANO				
PTO INICIAL	PTO FINAL	V+	VI	V-	?	COTA		
1	A	1.770			101.77	100.00		
	B		1.775			99.995		
	C		0.845			100.925		
	D			0.832		100.938		
2	D'	0.905			101.80	100.938		
	C'		0.915			100.928		
	B'		1.850			99.993		
	A'			1.848		99.995		
CALCULOS NIVEL				OBSERVACIONES				
ERROR 1 = (Diferencia A,B) - (Diferencia A'B') = 0.005 m - 0.002 m = 0.003 m				LA VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS (TEODOLITO Y NIVEL) PARA EL MES				
ERROR 2 = (Diferencia B,C) - (Diferencia B',C') = 0.93 m - 0.935 m = 0.005 m				DE DICIEMBRE NO SE HIZO				
ERROR 2 = (Diferencia C,D) - (Diferencia C',D') = 0.013 m - 0.01 m = 0.003 m								
ERROR PERMISIBLE = 0.004 m = 4 mm ----Dk								
CALCULOS TEODOLITO								
ANGULO DE CIERRE (LECTURA PUNTO 4):								
ERROR ANGULAR = Lectura punto 4 - 90° =								
ERROR ANGULAR PERMISIBLE = a * n°/2 =								
DISTANCIA ENTRE PUNTO 4 Y PUNTO 1 =								
ERROR EN DISTANCIA = Distancia entre punto 4 y punto 1 - 10 mt =								
ERROR EN DISTANCIA PERMISIBLE = 1 cm.								
TOPOGRAFO		AUXO		RESI				

Formato CTR-FO-71. Verificación y ajuste de aparatos topográficos. Nivelación y contranivelación.

6.2.4.3. MIRA. La verificación de este equipo se hace de manera visual. Verificar la existencia de la secuencia numérica y estabilidad de los cuerpos al momento de su extensión.



Foto 45. Extendido de la mira para comprobar la estabilidad y verticalidad.

6.2.5. Flexómetros. Se verifica el estado de los flexómetros utilizados por el personal que ingresa a la obra y que hacen uso de ellos. El auxiliar de calidad es el encargado de llevar y diligenciar un listado de verificación de flexómetros, teniendo como resultado la revisión de 40 flexómetros aproximadamente cada dos meses, pertenecientes a personal administrativo, maestros, contra-maestros, oficiales y ayudantes. Los flexómetros que se encuentren en mal estado son retenidos y depositados en algún lugar del campamento de obra. Para el control en la supervisión de todo el personal con elementos de medición, se tenía el formato CTR-FO-30 Listado Verificación de Flexómetros (ver anexos).

OBSERVACIONES

Este instrumento de medida, en el caso de los obreros, es comprado por cada persona, por eso se debe tener en cuenta que muchos de ellos no están de acuerdo con el decomiso, motivo por el cual, se prestaba para malos entendidos y discusiones. El Auxiliar de Calidad de la obra, evitando estos inconvenientes, hacia dos veces esta revisión en el mes que correspondía, dando plazo a los obreros para que ellos presentaran en buenas condiciones el flexómetro, y en ocasiones, informando directamente al contratista encargado del personal obrero, para que de alguna manera exigiera a sus empleados el manejo adecuado, buen uso y el cuidado del instrumento de medida.

Para evitar el intercambio de flexómetros entre los obreros, esta revisión se hizo en el momento que el personal hacía uso de ellos.

6.2.6. Pruebas de estanqueidad. El ensayo de estanqueidad se fundamenta en el llenado con agua de las tuberías de un sistema de alcantarillado, sometiéndola a una presión dada para determinar la pérdida de agua, con el objetivo de establecer su aceptabilidad.

La revisión se hizo a cada araña de los baños y cocina de los apartamentos que corresponden a 308 de éstas en las dos torres, pero eran aceptadas por apartamento para el control de calidad de la obra, hasta junio, se tenían 80 pruebas de estanqueidad del piso 2 hasta el piso 11.



Foto No.46. Bajantes tubería sanitaria. Para prueba de estanqueidad.

Para el control de las pruebas de estanqueidad se llenaba el formato CTR-FO-26 Prueba Estanqueidad (ver anexos).

OBSERVACIONES

Las tuberías del sistema de alcantarillado sanitario a las que se sometieron a ensayo debían estar libres de escombros previos al ensayo. Antes del ensayo, todas las uniones domiciliarias y laterales de servicio pertenecientes al tramo de ensayo debían ser obturados adecuadamente. Todos los tapones debían ser capaces de soportar la presión a los que estarían sometidos.

Para verificar la prueba de estanqueidad se tomaron datos de ubicación, fecha y hora de llenado, nivel inicial, fecha y hora de verificación, nivel final, aceptando la prueba con una tolerancia de +2 mm entre el nivel inicial y nivel final. Esta tolerancia es aceptada debido a que en algunas ocasiones quedan burbujas de aire atrapadas en la tubería.

Para avanzar en el proceso de entrega y aceptación de estas pruebas y para facilitar la labor del auxiliar de calidad, se le exigió al contratista RODAR Ltda. el llenado con agua de todas las arañas de baños y cocina de los apartamentos que corresponden al piso de cada torre. También se hizo una verificación con tacto manual de los pegues o juntas de las tuberías desde el piso anterior para garantizar que se mantenga el nivel del agua.

6.2.7. Mampostería interior. La mampostería en la obra es no estructural usando unidades de ladrillos H7, H10 y H15 distribuidos por las ladrilleras Ladrillos y Tubos y Rugo, a las cuales se les exigió certificados de calidad de resistencia a la compresión de los ladrillos y, para el cumplimiento del plan calidad se hicieron Pruebas de Absorción de agua siguiendo los parámetros de la NTC 4205 obteniendo resultados satisfactorios promedio del 11%. Estas pruebas se hicieron, enviando al laboratorio, 5 unidades por cada 5000 ladrillos en obra.

El control de calidad de la mampostería no estructural, se hizo, según el Plan Calidad, revisando con plomada y escuadra cada muro, se construyó la primera hilada para verificar dimensiones del espacio. Se revisó la dimensión de las brechas. La frecuencia para el control de calidad se realizó en cada apartamento de acuerdo con el avance de obra.

A la mampostería se le hacía un seguimiento, teniendo en cuenta algunos criterios contemplados en el formato CTR-FO-69 Control y ejecución de recibo de obra(ver anexos), como los son:

- Replanteo, medidas y escuadras
- Niveles y plomos
- Alineamiento y calidad de la brecha
- Cumplimiento de vanos
- Dintel y descolgados



Foto 47. Replanteo y medidas para mampostería interior.



Foto 48. Niveles y plomos.



Foto 49. Alineamiento y calidad de la brecha.



Foto 50. Cumplimiento de vanos.



Foto 51. Descolgados.

OBSERVACIONES

Para el pegue de la mampostería interior, para el friso de muros internos se utilizó mortero 1:4. El tamaño de la brecha tenía que ser parejo (2-3 cm) tanto vertical como horizontalmente, el friso no podía exceder los 2 cm. El trabajo de la mampostería con el friso incluido, tenía que ser con las medidas exactas en los vanos de las puertas de baños y alcobas ya que éstas venían estándar y prefabricadas de acuerdo con el diseño arquitectónico.

En mampostería a la vista, se hizo un lavado final utilizando impermeabilizante.

6.2.8. Planos. El procedimiento para el manejo de los planos en obra es algo sencillo pero al que se le debe dedicar un tiempo indispensable, ya que Urbanas maneja diseños exclusivos, por consiguiente, se lleva un control de entrega de estos en obra.

El listado de planos actualizado en la red de Urbanas es comparado con los planos en obra y estos deben corresponder, se verifica la cantidad, versión y especificación de los planos que pertenecen a diseños arquitectónicos, urbanísticos, sanitarios, hidráulicos, redes de gas, estructurales, topográficos, eléctricos y de comunicaciones. La actualización de los planos está dada por la versión que llega a obra, y se identifica con letras A, B, C..., dando como obsoletos a los planos con la versión de la letra inmediatamente anterior. Para el control de planos en obra, de los cuales eran entregados a contratistas y personal profesional del proyecto, se tenía el formato CTR-FO-38 Control de Entrega de Planos en Obra (ver anexos).

7. ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PRACTICANTE

7.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES*

1. Preparar la documentación y realizar el control de actividades correspondientes al SGC en obra periódicamente, tales como: mantenimiento de equipos y maquinaria externa e interna, legalización de las modificaciones de cambios en los diseños realizados, formatos de control y ejecución en obra, productos no conformes respecto a contratistas y proveedores, recibo de obra, ensayos de densidades y control de flexómetros.
2. Verificar el cumplimiento de los procedimientos.
3. Verificar los certificados de calidad de materiales de construcción tales como: cemento, ladrillos, acero(mallas y varillas), tubería eléctrica e hidrosanitaria.
4. Revisar los certificados de calibración de equipos y elementos de medición en obra (flexómetros).
5. Realizar el control de ingreso y salida de planos y la verificación de especificaciones.
6. Diligenciar los registros periódicos de los informes de ensayos realizados.
7. Participar en el plan de seguridad industrial de la obra.
8. Participar y ejecutar las actividades necesarias para el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad establecido en la empresa y responder por las actividades que le fueron asignadas en los procedimientos, guías o instructivos establecidos.
9. Liderar actividades tendientes al cumplimiento de la misión, visión, principios y valores organizacionales.
10. Desarrollar cualquier otra responsabilidad que le sea asignada por su jefe inmediato*.

7.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRA

El personal profesional en obra debe dar ejemplo de responsabilidad para la seguridad, por lo tanto debe exigir a los trabajadores el uso adecuado de materiales y equipos de seguridad industrial, como lo es: el uso de arnés para trabajos en alturas, casco para todo el personal que ingresa a la obra, guantes, gafas, zapato cerrado preferiblemente botas, limpieza de escombros y materiales, aseo, identificación de rutas de emergencia, señalización de

* Tomadas del formato RHU-MA-81 Manual de Funciones y Responsabilidades, Auxiliar de Calidad en Obra.

evacuación y equipos de emergencia como extintores e hidrantes, identificación de combustibles y material inflamable, cerramientos, identificación y adecuación de vacíos, parales y andamios (fijos y colgantes), polisombras, además en la obra Sotomayor, por estar ubicada en una zona residencial, brinda la señalización peatonal y vial con letreros, cinta y bolardos como medida de prevención.

El personal profesional en obra y a los trabajadores, constantemente se les brinda una charla o capacitación de seguridad industrial dadas por el Inspector de Seguridad de Urbanas y por asesores de las aseguradoras que prestan el servicio a la obra, dejando en claro el buen uso de los equipos de seguridad y teniendo en cuenta las medidas preventivas para evitar un posible accidente.

7.3. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

7.3.1. Control de calidad del concreto

7.3.1.1. Cimentación, placas, vigas, tanque subterráneo, tanque elevado y cuarto de máquinas y muros de contención (CONCRETO DE 3000 Psi).

- ✓ Ensayo de asentamiento – NTC 396

1. Verificar los pasos indicados para el ensayo y que la medida del asentamiento cumpla con lo establecido en las especificaciones. Se toman los ensayos necesarios, y se procede posteriormente al vaciado del concreto según indicaciones del auxiliar de calidad o personal profesional de la obra.

- ✓ Resistencia a la compresión del concreto:

2. Verificar el contenido de la mixer que despacha la concretera con su respectivo recibo y, los pasos indicados para el ensayo. La frecuencia para la toma de muestras es cada 40 m³ o por jornada de fundida.

Toma de la muestra –NTC 454

Fabricación de cilindros –NTC 550

Realización del ensayo –NTC 673

3. Diligenciar el formato CTR-FO-34 para el envío de muestras para ensayo al laboratorio, en los días establecidos a 7, 14, 28 días y si es necesario dejar testigos a 56 días.

4. Verificar que cumplan los resultados con la resistencia de diseño esperada e informar al Residente o Director de obra para obtener el visto bueno.

5. Controlar y registrar los Productos No Conformes en los formatos del SGC y las No Conformidades en el sistema de red de Urbanas S.A.

7.3.1.2. Columnas, pantallas foso de ascensor y escaleras (CONCRETO DE 4000 Psi)¹.

- ✓ Ensayo de asentamiento – NTC 396

1. Verificar los pasos indicados para el ensayo y que la medida del asentamiento cumpla con lo establecido en las especificaciones. Se toman los ensayos necesarios, y se procede posteriormente al vaciado del concreto según indicaciones del auxiliar de calidad o personal profesional de la obra.

- ✓ Resistencia a la compresión del concreto:

2. Verificar el contenido de la mixer que despacha la concretera con su respectivo recibo y, los pasos indicados para el ensayo. La frecuencia para la toma de muestras es cada 40 m³ o por jornada de fundida.

Toma de la muestra –NTC 454
Fabricación de cilindros –NTC 550
Realización del ensayo –NTC 673

3. Diligenciar el formato CTR-FO-34 para el envío de muestras para ensayo al laboratorio, en los días establecidos a 3, 7, 14, 28 días y si es necesario dejar testigos a 56 días.

4. Verificar que cumplan los resultados con la resistencia de diseño esperada e informar al Residente o Director de obra para obtener el visto bueno.

5. Controlar y registrar los Productos No Conformes en los formatos del SGC y las No Conformidades en el sistema de red de Urbanas S.A.

7.3.1.3. MAMPOSTERIA H10 Y H15.

- ✓ Prueba de absorción de agua – NTC 4205

1. Escoger 5 ladrillos por cada 5000 que llega a obra, de cada proveedor y cada especificación.

2. Diligenciar el formato CTR-FO-35 Envío de Elementos de Mampostería a Ensayo.

3. Verificar que los resultados de absorción de agua entregados por el laboratorio a la obra, sean satisfactorios cumpliendo con los requisitos que dice la norma.

¹ PV: unidad de mampostería de perforación vertical.

Tipo	Absorción de agua máxima en %			
	Interior		Exterior	
	Prom 5 u	Unidad	Prom 5 u	Unidad
PH ¹	17	20	13.5	14
PV ²	17	20	13.5	14

Tabla 2. Propiedades físicas de las unidades de mampostería no estructural.

4. Controlar y registrar los Productos No Conformes en los formatos del SGC y las No Conformidades en el sistema de red de Urbanas S.A².

7.3.1.4. ACERO DE REFUERZO

✓ Ensayo a tracción del acero – NTC 2289

Las barras corrugadas para refuerzo deben cumplir con la norma NTC 2289 y se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

(a) La resistencia a la fluencia debe corresponder a la determinada por ensayos sobre barras de tamaño completo. Los esfuerzos obtenidos por medio del ensayo de tracción deben calcularse utilizando el área nominal de la barra tal como se indica en la tabla.

DIMENSIONES NOMINALES DE LAS BARRAS DE REFUERZO					
Designación de la barra	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Área mm ²	Perímetro mm	
N.2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
N.3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
N.4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
N.5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
N.6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
N.7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
N.8	1"	25.4	510	80.0	3.973
N.9	1 1/8"	28.7	645	90.0	5.060
N.10	1 1/4"	32.3	819	101.3	6.404

Tabla No.3. Dimensiones nominales de las barras de refuerzo. (Diámetros basados en octavos de pulgada).

Existen unas condiciones de resultados a la tracción del acero, las cuales las revisaba el auxiliar de calidad para determinar su cumplimiento, en repetidas ocasiones, los resultados no cumplieron, se le informa al diseñador estructural lo sucedido y este aprueba un 10% de tolerancia en los resultados. A continuación se muestra en la tabla No. las condiciones establecidas por la norma NTC 2289.

² PH: unidad de mampostería de perforación horizontal.

Descripcion		Valor segun NTC 2289
Resistencia a la tracción mínima MPa (p.s.i)		550 (80000)
Punto de fluencia máximo MPa (p.s.i)		540 (78000)
Punto de fluencia mínimo MPa (p.s.i)		420 (60000)
Relacion de valores de resistencia a la traccion y punto de fluencia		≥ 1,25
Alargamiento, %	9,5mm(3/8") ≤ Ø _{Nominal} ≤ 19,1mm(3/4")	14
	22,2mm(7/8") ≤ Ø _{Nominal} ≤ 32,3mm(1 1/4")	12

Tabla No.4. Condiciones de resistencias según la norma NTC 2289

Para el envío de las muestras a ensayo al laboratorio concreservicios, se pedía al proveedor la cantidad de muestras necesarias (dos varillas por cada diámetro y marca) del lote o colada a la que pertenecía con su respectiva muestra testigo y longitud de 0.6 metros y se diligenciaba el formato CTR-FO-33 Envío Elementos de Acero a Ensayos (ver anexos).

Los resultados de las dos varillas de cada diámetro y marca se promediaban y este es el resultado final del diámetro de la varilla que se tiene en cuenta. En tal caso de no cumplir con los resultados esperados, se crea un Producto No Conforme, dando una solución inmediata al proceso de incumplimiento.

8. CONCLUSIONES

- ♣ En este informe, se presentó las responsabilidades y funciones del auxiliar de calidad en cuanto al manejo de formatos y diligenciamiento de ellos con el análisis de resultados obtenidos.
- ♣ Se cumplió con lo establecido en el Plan Calidad de la Obra Sotomayor para las actividades de construcción, ejecutando ensayos y, verificando la actualización de los certificados de los equipos y materiales utilizados.
- ♣ Se observó el comportamiento del concreto en cuanto a su evolución y, se comprueba que la resistencia de este material se acelera significativamente en los primeros días de fundida la estructura y/o elemento.
- ♣ Se controló la utilización de herramientas de medición mejorando la precisión en la medida de ejes, plomos, traslajos y cortes de material como madera y acero utilizados en placas, vigas y columnas.

9. RECOMENDACIONES

Para la toma de muestras y ensayos realizados a los materiales utilizados en la obra, como el concreto y el acero, se debe consultar y seguir las indicaciones de la Norma Técnica Colombiana. Los proveedores de materiales envían certificados de calidad del producto, es sumamente importante revisar tanto los datos que ahí se contienen como la observación y el detalle del material en obra.

Los certificados de calibración de los equipos que presentan los contratistas tienen que corresponder con el equipo que se maneja en realidad en obra, por consiguiente, es bueno chequear y tener en mente la marca, capacidad, estado del equipo, fecha de calibración y vencimiento, garantía, observaciones y generalidades de uso o manejo del equipo.

El trato con los obreros, en la mayoría de los casos, debe ser indirecto, es decir, se le hace el comentario, recomendación o se le ordena al contratista de obra para que este sea quien interceda en la intercomunicación entre personal administrativo (ingenieros, arquitectos, tecnólogos, etc.) y el trabajador de mano de obra.

En la aceptación del concreto se debe tener en cuenta el ensayo de asentamiento con su respectiva tolerancia de $\pm 1''$. Cuando el asentamiento es mayor al especificado más $1''$ ($>7''$) en concretos de 3000 psi (21MPa), se recomienda poner en marcha el trompo de la mixer durante 5 minutos mínimo y así se homogenice la mezcla, caso contrario sucede en el concreto de 4000 psi (28MPa) para columnas debido a los aditivos incorporados en planta a la mezcla. En el caso de un asentamiento menor a las $5''$ se recomienda llamar a la planta concretera, y si es posible hacer uso de aditivos que regulen la mezcla que no afecten la resistencia, y evitar así la devolución de un viaje.

10. BIBLIOGRAFÍA

NSR-98 Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente,
Titulo I, Supervisión Técnica.

Manual de construcciones, obra Sotomayor, Urbanas S.A.

www.icontec.org

www.urbanas.com/site

ANEXOS

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	1 de 1

ELABORÓ PLAN DE CALIDAD:	ING. MARIO CARDENAS	FECHA:	25 Agosto de 2008
APROBÓ PLAN DE CALIDAD:	ING. VICTOR JULIO REYES	FECHA:	

PLAN DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Versión	Modificaciones
06 Diciembre 2008	16	CARLOS ANDRES QUINTERO BARRERA ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Auxiliar de Calidad en Obra (AUXO).
23 Diciembre 2008	17	YONIER CELY SEPULVEDA se retira de la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Auxiliar de Calidad en Obra (AUXO).
31 Enero 2009	18	JULIAN EDUARDO PRADA QUIJANO se retira de la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Inspector de Seguridad Industrial (INSI).
04 Febrero 2009	19	CESAR AUGUSTO ORTIZ TARAZONA ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Inspector de Seguridad Industrial (INSI).
02 Marzo 2009	20	SORANGELA CARREÑO MIRANDA ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Inspector de Seguridad Industrial (INSI).
04 Marzo 2009	21	CESAR AUGUSTO ORTIZ TARAZONA se retira de la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Inspector de Seguridad Industrial (INSI).
11 Mayo 2009	22	ANDREA VILLABONA PEREZ es trasladada a licitaciones y se retira de la parte administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Residente de Obra (RESI).

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	1 de 7

ELABORÓ PLAN DE CALIDAD:	ING. MARIO CARDENAS	FECHA:	25 Agosto de 2008
APROBÓ PLAN DE CALIDAD:	ING. VICTOR JULIO REYES	FECHA:	

PLAN DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Versión	Modificaciones
07 Julio de 2008	1	Ing. MARIO CARDENAS ANGELONE ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Director de Obra (DIRO).
07 Julio de 2008	2	Ing. ANDREA VILLABONA PEREZ ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Residente de Obra (RESI).
07 Julio de 2008	3	Ing. CARLOS SANTAMARIA RUIZ ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Residente de Interventoría (REIN).
07 Julio de 2008	4	Ing. EMILIO RUEDA TORRES ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Residente Electricista (REEL).
07 Julio de 2008	5	YONIER CELY SEPULVEDA ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Auxiliar de Calidad en Obra (AUXO).
14 Julio de 2008	6	HENRY SUAREZ RIOS ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Almacenista (ALMA).
23 Julio de 2008	7	FELIX CARRILLO RINCON ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Auxiliar de Almacén (AUXA).
05 Agosto de 2008	8	ALBA FORERO ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Administrador de Obra (ADOB).
19 Agosto de 2008	9	Arq. NANCY PATRICIA GARCÍA GARZON ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Residente de Obra (RESI) - Arquitectura.
20 Agosto de 2008	10	JULIÁN PRADA QUIJANO ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Inspector de Seguridad Industrial (INSI).
25 Agosto de 2008	11	Emisión del documento
29 Agosto de 2008	12	Ing. HUGO MEJIA VARGAS ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Residente Auxiliar de Obra (REAO).
04 Septiembre de 2008	13	ARLEY RINCÓN ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Tomador De Muestras (TOMU).
18 Octubre de 2008	14	ARLEY RINCÓN se retira de la organización administrativa de la obra Sotomayor del cargo de Tomador De Muestras (TOMU).
18 Octubre de 2008	15	RAUL GUEVARA ARCINIEGAS ingresa a la organización administrativa de la obra Sotomayor en el cargo de Tomador De Muestras (TOMU).

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	2 de 7

1. LCANCE DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL
Fecha de Inicio del proyecto: 01 OCTUBRE 2008
Descripción del Objeto: URBANISMO: <input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN: <input checked="" type="checkbox"/> El proyecto comprende la construcción de 2 Torres independientes (Torre A costado oriental del lote y Torre B al occidente), de 15 pisos y 3 sótanos cada una, con una zona social común en el primer piso (hidropiscina, piscina para niños, baños turcos, salón de juegos, teatro en casa, salón de estudio, salón social, oficina de administración, gimnasio, lobby y recepción. Cuenta con 154 parqueaderos y 112 apartamentos.
Ubicación del Proyecto: Se encuentra ubicado en la Calle 42 No. 28-34 Barrio Sotomayor de Bucaramanga. Estrato Objetivo: (5) Cinco

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO				
TIPO DE CONSTRUCCIÓN				
Mampostería Estructural		Sistema Tradicional	X	Sistema Túnel
Otros (Especifique)				
Las placas de dos parqueaderos de los tres sótanos de diseño se construirán en sistema steel deck o lámina colaborante con vigas descolgadas en concreto reforzado.				

NÚMERO DE APARTAMENTOS					
Tipo A	42 (90.49 m2)	Tipo B	56 (99.30 m2)	Tipo C	14 (124.51 m2)
Descripción de los apartamentos:					
Apto. Tipo A - Tiene un área de 90,49 m2, y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón y zona de cocina y ropas; cada apto tipo A cuenta con un parqueadero privado asignado. Este tipo de apto corresponde a los identificados como 01 y 04 en la Torre A, y al 04 en la Torre B					
Apto. Tipo B - Tiene un área de 99,30 m2, y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, baño social y zona de cocina y ropas; cada apto Tipo B cuenta con un parqueadero privado asignado. Este tipo de apto corresponde a los identificados como 02 y 03 en la Torre A, y a los 02 y 03 en la Torre B					

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	3 de 7

Apto. Tipo C - Tiene un área de 124,51 m², y consta de alcoba principal con closet, vestier y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, baño social, alcoba de servicio con su baño, y zona de cocina y ropas; cada apto Tipo C cuenta con dos parqueaderos privado asignado. Este tipo de apto corresponde a los identificados como 01 en la Torre B.

La fachada general del edificio ira en una combinación según diseño arquitectónico en estuco color blanco (pintura acrílica para exteriores) y ladrillo y/o enchape San José o similar, y piedra Cid o similar.

El interior de los apartamentos tiene los siguientes acabados básicos:

Enchapes en muros de baño en cerámica Spai y pintura texturizada mas dilatación; pisos de baños en cerámica spai y prisma blanco; zonas sociales del apto en porcelanato Milán BR 50x50 cm o similar. Mesones en mármol villa de Leiva y quarstone, según los espacios. Carpintería de madera : puertas internas y de closets entamboradas en triplex okume o similar, con altura de 2,40 m. Los interiores de closets serán elaborados en MDF, al igual que los muebles de lavamanos.

El apto cuenta con instalaciones eléctricas e hidráulicas para un equipo de aire acondicionado tipo ventana en la alcoba principal.

Descripción Obras de Urbanismo Interno:

El edificio cuenta con hidropiscina, piscina de niños, baños turcos para hombres y mujeres con salones de descanso, salón social, salón de juegos infantiles, administración, gimnasio dotado, teatro en casa, salón de estudio, salón de ejecutivos VIP, salas de espera.

Descripción Obras de Urbanismo Externo:

Comprende básicamente, las redes externas de acometidas de servicios públicos, como alcantarillados, acueducto, energía y teléfonos, las cuales se llevan por las zonas de antejardín. Esto de acuerdo con los diferentes diseños de servicios públicos aprobados.

FECHAS DE ENTREGA

Fecha de Entrega Total del Proyecto: **30 JULIO 2010**

CUADRO DE REQUISITOS MINIMOS

Requisito	Elaboró	Fecha	Versión	Teléfono
1. Estudio de Suelos	Geotecnología Ltda.	Ago.07	1	6341255
2. Licencia de Construcción	Curaduría 1ª. Urbana de Bucaramanga – Farid Numa H.	May.08	1	6453221
3. Documento de Seguimiento y Control	SIGMA - Sistemas Integrados Ambientales	Sep.07	1	6540461

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	4 de 7

Ambiental				
4. Diseño Estructural	Melo y Álvarez Ltda.	Sep.08	A	6436788
5. Diseño Urbanístico y Arquitectónico	Arq. Christian Peter Clausen Mutis	Sep.08	C	6321383
6. Diseño Eléctrico	Eme Ltda.	Jul.08	A	6425212
7. Diseño Hidráulico y Sanitario	Rafael Ortiz – Gradex Ltda.	Sep.09	A	6361091
8. Presupuesto de Obra	Departamento Planeación Urbanas	Ago.14	1	6387466
Requisito	Elaboró	Fecha	Versión	Teléfono
9. Programa de Trabajo	Ing. Ernesto Puyana S.	Ago.08	1	6782045
10. Especificaciones Ofrecidas	Departamento Planeación Urbanas	May.08	1	6387466
11. Centro de Costo	Departamento Planeación Urbanas	Ago 07	1	6387466
12. Asignación de Almacén	Departamento Planeación Urbanas	Mar 03	1	6387466

2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.

A continuación se identifican los cargos establecidos para la ejecución del proyecto:

Rol	Nombre	Responsabilidades específicas en el Proyecto
Director de Construcciones	Ing. Víctor Julio Reyes G.	Dirección general de la construcción. Establece los lineamientos para la ejecución de la obra.
Director de Obra	Ing. Mario Cárdenas Angelone	Plantación, dirección y control de todas las actividades a ejecutar en la obra.
Residente de Obra	Ing. Andrea Villabona Pérez	Colaborar con la dirección y coordinación en el desarrollo de las actividades a ejecutar en la obra.
Residente de Obra - Arquitectura	Arq. Nancy Patricia García Garzón	Colaborar con la dirección y coordinación en el desarrollo de las actividades a ejecutar en la obra; principalmente arquitectura y acabados.
Residente Electricista	Ing. Emilio Rueda Torres	Colaborar con la dirección y coordinación en el desarrollo de las actividades de instalaciones eléctricas y de comunicación.
Administrador de Obra	Alba Forero	Brindar apoyo y soporte a en las labores administrativas (contratos, seguridad social, transportes, maquinaria y equipo, licitaciones, correspondencia al equipo de profesionales de la obra y asegurar las comunicaciones entre la oficina y la obra.
Supervisor de Obra Eléctrica		Supervisión, control y medición de las actividades eléctricas a ejecutarse en la obra.
Residente Auxiliar de Obra	Ing. Hugo Mejía Vargas	Colaborar en la planeación, control y supervisión de todas las actividades a ejecutarse en la obra
Almacenista	Henry Suárez Ríos	Control de entradas y salidas de materiales en

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	5 de 7

		el almacén de la obra y manejo general del almacén. Control de materiales: recibo, almacenamiento y entrega.
Auxiliar de Almacén	Félix Carrillo Rincón	Control de materiales: recibo, almacenamiento y entrega de materiales.
Residente de Interventoría	Ing. Carlos Santamaría Ruiz	Interventoría de seguimiento y corte de obra.
Auxiliar de Calidad en Obra	Yonier Cely Sepúlveda	Control, ejecución y revisión del desarrollo del sistema de gestión de la calidad de la obra.
Tomador de muestras	Raúl Guevara Arciniegas	Ejecutar la toma de muestras de concretos en la obra. Asegurar el oportuno y eficaz desencofre, traslado y curado de muestras.
Rol	Nombre	Responsabilidades específicas en el Proyecto
Inspector de Seguridad Industrial	Julián Prada Quijano	Ejecutar, velar y hacer cumplir los requisitos legales del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiente, dentro de las obras, por parte de todo el personal de obreros y contratistas.

3. PRODUCTOS A ENTREGAR Y CONTROL DE CALIDAD E INTERVENTORIA

Adjunto se encuentran los registros de actividades a desarrollar dentro del proyecto y la programación de control de calidad de cada actividad.

Adicionalmente se han establecido las siguientes actividades de control:

Actividades Básicas de Control

Para cada producto a desarrollar y las actividades definidas en este, se establece el mecanismo de control de calidad que es realizado por los funcionarios de Urbanas. URBA ha determinado Formatos de control para cada una de las actividades críticas.

Reuniones del Comité de Gerencia

Reunión	Comité de Gerencia
Objetivos	(a) Autorizar la iniciación del proyecto (b) Seguimiento al progreso del proyecto en lo que respecta al plan. (c) Confirmar la terminación del proyecto.
Frecuencia	(a) Antes de la iniciación del proyecto. (b) Según la necesidad. (c) Al concluir el proyecto.
Asistencia	Gerente, SAFI, DPLA, DICO, DIVE, INTE
Documentación	Formato Compromisos Comité de Gerencia
Distribuir a	Acta Original SAFI

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	6 de 7

Reuniones del Comité de Obra

Reunión	Comité de Obra
Objetivos	(a) Revisar el avance del proyecto a nivel de actividades. (b) Revisar y ajustar los diseños técnicos y arquitectónicos. (c) Planear y controlar las actividades a ejecutar. (d) Análisis de los productos no conformes presentados en la obra
Frecuencia	Quincenalmente
Asistencia	DICO, INTE, DIRO/ RESI e invitados y DPLA cuando se requiera el numeral b.
Documentación	Acta de Reunión de Obra.
Distribuir a	SAFI

Reuniones del Comité Intermedio de programación y control de Costos

Reunión	Comité intermedio de programación y control de Costos
Objetivos	(a) Revisar el avance de la programación y la acciones a tomar (b) Firma de pedidos (c) Información de costos por parte de REIN a la obra
Frecuencia	Quincenalmente
Asistencia	DICO, INTE, DIRO/ RESI , personal de la obra y el programador de la obra
Documentación	Acta de Reunión de Obra.
Distribuir a	DICO

Reportes.

Se enuncian los reportes oficiales que serán presentados en el desarrollo del proyecto:

Reporte	Informe de Avance de Obra
Objetivos	(a) Controlar el despliegue de las actividades del proyecto, para confirmar el programa propuesto o para aplicar acciones adecuadas encaminadas a corregir los retrasos. B) Reportar semanalmente en el comité de obra el estado de la programación según el informe presentado por INTE o por el ingeniero outsourcing de control de programación de obra.
Frecuencia	Semanal
Responsable	DIRO/RESI
Distribuir a	Original Archivo de Obra, DICO
Documento base	Programación de obra, sure track o project.

Reporte	Informe de Costos
Objetivos	a) Controlar los costos del proyecto para lograr la utilidad esperada.
Frecuencia	Mensual.
Responsable	INTE
Distribuir a	Comité de Gerencia
Documento base	Presupuesto de Obra

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	7 de 7

4. PROGRAMAS DE TRABAJO

Se anexa Programa de Trabajo del Ingeniero ERNESTO PUYANA.

5. PRESUPUESTO DE OBRA

Se trabaja con el Presupuesto de Obra # 04 del centro de costos 049, Sotomayor Conjunto Residencial.

6. PROCESO PARA APROBAR CAMBIOS

En este ítem se identifica y establece el procedimiento que debe ser seguido para efectuar un cambio durante el proyecto.

Los cambios a los que se refiere este numeral son: Cambios en las especificaciones de los productos ó el alcance del proyecto, plan de actividades o procesos de control de calidad del proyecto.

El procedimiento establecido es el siguiente:

Actividades	Responsable	Documentos
1. Identificar la necesidad de cambio la cual se puede presentar en: Presupuesto de Obra, Diseños de Ingeniería (técnicos) y arquitectónicos, Programa de Trabajo o Plan de Calidad del Proyecto.	Funcionario de URBA	
2. Comunicar cambios en el Presupuesto de Obra a COGE que tengan un gran impacto en: <ul style="list-style-type: none"> • La utilidad esperada • Desviaciones importantes de presupuesto 	INTE	Presupuesto dinámico, enfoque gerencial.
3. Cuando se presentan cambios en los Diseños de Ingeniería y Arquitectónicos se comunica a DPLA.	DICO, DIRO ó RESI	
4. Definir y aprobar la acción a seguir en reunión del comité de obra.	DPLA	Diseños de Ingeniería y Arquitectónicos.
5. Para cambios en el Programa de Trabajo se reúne el comité de obra con el programador outsourcing y define las acciones a seguir.	DICO	Acta de Comité de Obra, Programa de Trabajo.
6. Para los casos anteriores comunicar oficialmente al Director de Obra o Profesional residente los cambios aprobados.	DICO	
7. Actualizar la documentación y registros afectados y comunicar a las partes involucradas en el cambio.	DIRO / RESI	Documentos y Registros afectados, Listado Maestro del Proyecto.

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSIÓN	2
		HOJA	1 de 11

PROYECTO: **SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL**

ELABORÓ: **DIRO. ING. MARIO CARDENAS**

FECHA: **25 de Agosto de 2008**

APROBÓ: **DICO. ING. VICTOR JULIO REYES**

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACION						
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN						
1,1	Revisión y Ajustes	Las definidas en los planos arquitectónicos y técnicos. Presupuesto de Obra Programa de Obra.	Verificar información de los planos y el presupuesto. Elaborar programa de obra. Frecuencia: Una vez, dentro de la planificación de cada actividad, o cuando sea necesario.	• Presupuesto de obra. • Programación de obra.	• Actas de comité (CTR-FO-05) • Programación de obra. • Presupuesto. • Modificaciones al diseño. (DIS-FO-08)	Si se detectan modificaciones, solicitarlas en formato respectivo.
1,2	Localización Topográfica	Informe Topográfico, con dimensiones. Planos urbanísticos de localización.	Verificar linderos del lote donde se va a construir. Localizar el proyecto. Verificar aislamiento y retrocesos. Frecuencia: una vez al mes.	• Licencia de construcción. • Levantamiento topográfico inicial. • Planos Urbanísticos. • Plano de localización.	Plano levantamiento topográfico.	Si existen modificaciones se define sobre el plano las modificaciones, se acepta dejando evidencia a través de la firma y se genera un nuevo plano.
1,3	Actividades Preliminares	Según el alcance del proyecto, se define la construcción de almacén, campamento, baños y cerramientos.	Verificar la mejor ubicación en el lote del proyecto. Frecuencia: Una vez. (Al inicio del proyecto).	Plano urbanístico y de localización.		
No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1,4	Adecuación de Terrenos y/o movimiento de tierras	Plano con ubicación y taludes definidos.	Memorias de cálculo de los volúmenes de tierra. Observar las recomendaciones del	• Información topográfica. • Estudio de suelos.	• Levantamiento topográfico. • Control de	

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSIÓN	2
		HOJA	2 de 11

			estudio de suelos para conformación de taludes. Frecuencia: Se realiza antes del inicio de obra y cuando sea necesario durante la ejecución.	• Recomendaciones para el proceso constructivo.	ejecución y recibo de obra. (CTR-FO-69) • Actas de Reunión (GER-FO-06)	
1,5	Excavaciones	Establecidas en Diseños Técnicos, según estudios de suelos.	Verificar ubicación ancho y profundidad de acuerdo a estudios técnicos y confirmar calidad del suelo competente. Visita del ingeniero de suelos para verificar condiciones en obra del terreno. La excavación se realiza de acuerdo con los taludes definidos por el Ing. Suelos.	• Estudio de suelos • Plan de seguimiento ambiental • Diseños técnicos	• Visto bueno del Ing. Suelos. • Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Para excavaciones en roca cumplir requisitos de seguridad. Abatimiento del nivel freático. (Si aplica) Se realiza de acuerdo con la programación de la obra.
1,6	Muro de Contención	Diseño estructural. Diseño arquitectónico.	Verificar dimensiones del muro (espesor y alturas), armado de la formaleta, especificaciones de concreto y recubrimiento mínimo. Revisión del armado de refuerzo y verificación de ejes.	• Toma de muestras de concreto NTC-454 • Ensayo de asentamiento NTC-396 • Código sismo resistente NRS-98 • Ensayo a tracción acero NTC-02	• Ensayo concreto (CTR-FO-15) • Certificados de calidad hierro. • Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Se tomarán muestras de concreto mínimo cada 40 m ³ o por jornada de fundida. Se realiza de acuerdo con la programación de la obra.
1,7	Cimentación	Diseño estructural Estudio de Suelos	Hierro. Ensayo de resistencia. Prueba de Tensión y certificado de calidad del proveedor. Verificar diámetro, forma y colocación. Concreto. Ensayo de resistencia. Prueba de compresión. Ensayo de asentamiento.	• Toma de muestras de concreto NTC-454 • Código sismoresistente NSR-98	• Certificados de calidad hierro. • Ensayo concreto (CTR-FO-15)	Verificar que las características del suelo sean las del estudio de suelos.
No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1,7	Cimentación	Diseño estructural Estudio de Suelos	Dimensiones. En las vigas, zapatas y placas, hierro de refuerzo, niveles y resistencia del concreto.	• Ensayo de asentamiento NTC 396	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Se tomarán muestras de concreto mínimo cada 40 m ³ o por jornada de

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN		CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
			VERSIÓN	2
			HOJA	3 de 11

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1,8	Desagües	Diseño Hidráulico y Sanitario.	Instalaciones sanitarias: Profundidad de las tuberías y cajas, diámetro y pendiente en la instalación. Hacer prueba de funcionamiento. Tipo de tubería. Prueba de estanqueidad. Verificar calidad de la tubería según certificados. Frecuencia: Se ejecutará el control de estas instalaciones al momento de inicio y entrega de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> Ensayo tracción acero NTC-02 NTC 1500 RAS 2000 Nomas CDMB 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba de estanqueidad. (CTR-FO-26) Planos Record Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69) 	<p>fundida o por elemento. Se realiza de acuerdo con la programación de la obra.</p> <p>Revisión al tacto de los pegues y uniones de la tubería con soldadura líquida para verificar filtraciones. Para rellenos utilizar material granular sobre las tuberías para protección.</p>
1,9	Estructura Placas	Diseño estructural Diseño arquitectónico	<p>Verificar: Niveles hacia desagües, ubicación de dilatación por diseño o de construcción, refuerzo, dimensiones de placa, nivel de formaleta, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de gas, especificación del concreto y refuerzo, fijación del aligerante. Revisión de bandas Recubrimiento mínimo. Tipo de concreto y refuerzo.</p> <p>Revisar: Niveles de la placas de terrazas descubiertas y de los corredores de paso de las tuberías de servicio. Frecuencia: El control será llevado en cada uno de los niveles, al inicio y entrega de cada actividad por parte del contratista, hasta cuando culmine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Toma de muestras NTC-454 Ensayo de asentamiento NTC-396 Norma sismoresistente NSR-98 Planos estructurales NTC-2289 Diseño estructural Ensayo tracción acero NTC-02 	<ul style="list-style-type: none"> Ensayo concreto (CTR-FO-15) Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69) Certificados de calidad hierro 	<p>Se tomarán muestras de concreto mínimo cada 40 m³ o por jornada de fundida. Verificación del curado de la placa. Para un mejor terminado en las placas de contrapiso, se utiliza para el alinado helicóptero allanador. Verificar el curado de la placa y juntas de dilatación. Se realiza de acuerdo con la programación de la obra.</p>
1,10	Estructura de Columnas	Diseño estructural Diseño arquitectónico	Verificar dimensiones, planos y ejes, refuerzos, distribución, especificación del concreto, estribos, formaletas.	<ul style="list-style-type: none"> Toma de muestras NTC-454 Ensayo de 	<ul style="list-style-type: none"> Control de ejecución y recibo de obra 	Se tomarán muestras de concreto por simiento o por grupo de elementos

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN		CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
			VERSIÓN	2
			HOJA	7 de 11

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
		Presupuesto de obra.	Calidad de los accesorios (herrajes). Verificar vanos y funcionamiento. Frecuencia: una vez al recibir el producto. Se registra al inicio y terminación de la instalación.	<ul style="list-style-type: none"> Especificaciones de venta. 		del inicio de producción para aprobación. Verificar: Contenido de humedad por medio del higrómetro, inmunizado de la madera.
1,20	Carpintería Metálica y Aluminio	Diseño arquitectónico. Especificaciones de venta. Presupuesto de obra.	Verificar especificaciones del diseño (dimensiones) y recomendaciones del fabricante. Verificar empaques, felpas, anclaje de tornillos. Protección marcos y vidrio Calibre de la lámina y espesor del vidrio. Inspección visual del tipo de soldadura. Verificar vanos, silicona exterior para ventanería de Aluminio. Frecuencia: una vez al recibir el producto.	<ul style="list-style-type: none"> Detalles arquitectónicos. Especificaciones de venta. 	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Aplicación de vaselina industrial u otro producto para protección de ventanería en aluminio.
1,21	Equipos especiales	Diseño arquitectónico. Especificaciones de venta. Presupuesto de obra.	Se verifica la instalación y exigencias según especificaciones del fabricante y se exige garantía de los equipos suministrados. Se verifica el funcionamiento del equipo desde su instalación en obra hasta la entrega al cliente.	<ul style="list-style-type: none"> Manuales de instrucción del fabricante. Fichas técnicas de los equipos. 	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Equipos a instalar: <ul style="list-style-type: none"> Hidropiscina Planta eléctrica de emergencia Calentador central a gas Baños turcos Ascensores Bombas Equipo contra incendio Equipo hidroneumático Bomba eyectora Aire acondicionado Sistema de extracción en sótanos
1,22	Estuco y Pintura	Diseño arquitectónico. Especificaciones y presupuesto de obra.	Se verifica que la pintura utilizada sea la especificada para la obra. Se verifica la calidad del yeso y caolín según especificaciones del fabricante, y	Manuales de instrucción del fabricante	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Se requiere preparar la superficie según el tipo de pintura.

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSIÓN	2
		HOJA	8 de 11

			su respectiva proporción de mezcla. En pintura metálica verificar la aplicación del anticorrosivo que cumpla con la especificación. Adherencia y lavabilidad. Frecuencia: Por unidad de apartamento.			
1,23	Varios y remates	Según las especificaciones definidas para el proyecto de construcción se establecen los controles.	Verificación del aseo en la entrega de cada contratista de una actividad a otra.		Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	En aseo no utilizar ácido muriático en su reemplazo utilizar ácido oxálico.
1,24	Control interventoría	Validación de información, seguimiento y control.	Se verificará que estén cumpliendo según controles de calidad de la obra.	Procedimiento de Interventoría en Obra (INT-PR-03)	Control de ejecución de interventoría. (INT-FO-11)	Se realiza una revisión aleatoria de las actividades según INT-PR-03
ACTIVIDADES DE URBANISMO						
2,1	Movimiento de Tierras	Plano arquitectónico con niveles de piso y terrazas definidas e inclinación de taludes según estudio de suelos.	Memorias de cálculo de los volúmenes de tierra. Observar las recomendaciones del estudio de suelos para conformación de taludes. Frecuencia: Al inicio de la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> • Información topográfica. • Estudio de suelos 	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Visita periódica del ingeniero de suelos cuando se requiera.
2,2	Alcantarillado	Diseños Técnicos aprobados por la empresa de servicios públicos respectiva.	La profundidad de las tuberías y pozos de inspección, el diámetro y la pendiente en la instalación. Prueba de funcionamiento (pruebas de estanqueidad en tuberías según norma vigente). Inspección del estado de las juntas, calidad de la tubería. Se debe verificar que la tubería cumpla las especificaciones de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> • RAS 2000 • NORMAS CDMB 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69) • Prueba de estanqueidad (CTR-FO-26) 	Utilizar tipo de tubería dependiendo de la capacidad portante del suelo. Tener precaución en excavaciones mayores de 1.5 m de altura, las cuales deben ser entibadas.
No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
2,3	Acueducto	Diseños Técnicos aprobados por la empresa de servicios públicos respectiva.	Verificar certificados de calidad del producto y de los materiales. Verificar cumplimiento de especificaciones de diseño, soldaduras	<ul style="list-style-type: none"> • RAS 2000 • Norma A.M.B 	• Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Se debe solicitar registro del fabricante de tubería y accesorios.

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSIÓN	2
		HOJA	9 de 11


			en pegues. Prueba de presión, según norma vigente. Para tanque verificar cotas de diseño y estanqueidad. Verificar atraques de accesorios. Frecuencia: Al inicio y en el proceso de la actividad.		<ul style="list-style-type: none"> • Control redes hidráulicas internas (CTR-FO-25) • Prueba Hidrostática de Presión. 	Es obligatorio utilizar una sola marca de tubería y soldadura.
2,4	Redes Eléctricas	Especificaciones técnicas de construcción según diseños.	Verificar que los materiales estén certificados por ICONTEC o el CIDET, según especificaciones de la norma RETIE.	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de redes eléctricas y de comunicaciones y diagramas unifilares de diseño. • Diseños debidamente aprobados por la empresa de Servicios Públicos o con el visto bueno del Ingeniero Diseñador. • Norma RETIE • NTC 2050 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseños debidamente aprobados por la empresa de Servicios Públicos. • Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69) • Planos de Construcción. 	Se controla que los ejes de excavaciones para redes subterráneas correspondan al corredor de servicios destinados para cada red de servicio público. Se deben instalar cinta de prevención sobre las redes de media tensión.
2,4,1	Planta de emergencia	Especificaciones técnicas de construcción según Diseños.	Verificar hermeticidad del sistema de evacuación de gases. Verificar prueba de funcionamiento del sistema de transferencia con verificación del tiempo de ingreso de la planta.	Manual especificaciones de funcionamiento dado por el fabricante o proveedor.	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Considerar la cabina de insonorización si la ubicación de la planta no cumple requisitos de decibeles permitidos por norma.
2,5	Redes de gas	Diseños Técnicos aprobados por la empresa de servicios públicos respectiva	Certificado de materiales. Certificado de Instalador de Gas. Prueba de hermeticidad para red externa de cada apartamento.	Certificación de la prueba efectuada por la empresa de servicios públicos respectiva.	• Planos registro	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar en diseño y construcción salida con codo galvanizado y tapón para efectuar la revisión del ente certificador.
No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
2,5	Redes de gas	Diseños Técnicos aprobados por la empresa de servicios	Instalación de la cinta de prevención en las redes externas	Certificación de la prueba efectuada por la empresa de servicios	• Formato prueba hermeticidad.	• Se deben instalar cinta de prevención sobre las redes.

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSIÓN	2
		HOJA	10 de 11

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
2,6	Parques y zonas verdes	Diseños Urbanísticos Planos de detalle arquitectónicos	Verificar que la especie sembrada se adecuada para la estabilidad de los taludes y el clima, la nivelación del terreno, pendientes, el abono a utilizar libre de malezas y el tipo de pasto a utilizar según especificación. Calidad de concreto de piso y materiales de acabados. Frecuencia: aleatoriamente		Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	La zona verde debe estar compuesta por una capa de tierra negra.
2,7	Equipamiento comunal	Diseños Técnicos aprobados por la empresa de servicios públicos respectiva.	Según las especificaciones del proyecto se identifican las actividades a desarrollar teniendo en cuenta las descritas en el ítem anterior de construcción. Verificación de la instalación de acuerdo a los manuales del fabricante y especificaciones.		Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Equipos a instalar: •Hidropiscina •Planta eléctrica de emergencia •Calentador central a gas •Baños turcos •Ascensores •Bombas •Equipo contra incendio •Equipo hidroneumático •Bomba eyectora •Aire acondicionado •Sistema de extracción en sótanos •Equipamiento gimnasio •Teatro en casa
2,7,1	Ascensores	Diseños, especificaciones técnicas, de ventas y	Verificar dimensiones y plomos del foso en el proceso de todas las fundidas, tamaño de la cabina, funcionamiento	•Manual de especificaciones y funcionamiento dado	Control de ejecución y recibo de obra	Señalización de seguridad para el foso.

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSIÓN	2
		HOJA	11 de 11

		arquitectónicas.	de las puertas con respecto al sistema de apertura especificado (tipo sensor o de contacto), especificaciones técnicas dadas para el equipo (velocidad, capacidad).	por el fabricante o proveedor. • Planos	(CTR-FO-69)	
2,7,2	Equipos de bombeo	Diseños técnicos aprobados por la empresa de servicios públicos.	Verificar tipo y funcionamiento de equipos de acuerdo a las especificaciones dadas. Frecuencia: Al inicio y en el proceso de la actividad.	Manual de especificaciones y funcionamiento dado por el fabricante o proveedor.	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Verificar rango de presión del equipo de presión constante por medio de manómetro.
2,7,3	Piscina y Jacuzzi	Diseño urbanístico y especificaciones técnicas. Planos de detalles. Diseño urbanístico y especificaciones técnicas. Planos de detalles.	Verificar prueba de estanqueidad, funcionamiento de equipos. Niveles para desagües. Verificar dimensiones y armado del hierro. Aplicación de impermeabilizante. Verificar la necesidad de utilizar aditivos especiales. Verificar la postura de la cinta PVC. Especificaciones del concreto.	•Manual de especificaciones y funcionamiento dado por el fabricante o proveedor. •Ficha técnica de los productos.	•Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69) •Prueba de estanqueidad. (CTR-FO-26) •Ensayo concreto (CTR-FO-15)	Se realiza prueba de estanqueidad.
2,7,4	Gimnasio	Diseño arquitectónico y presupuesto. Planos de detalles. Especificaciones de venta.	Verificar tipo y funcionamiento de equipos de acuerdo a las especificaciones ofrecidas.	Manual de especificaciones y funcionamiento dado por el fabricante o proveedor.	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Verificación según el diseño el tipo de piso a utilizar.
2,7,5	Baño Turco	Diseño arquitectónico y presupuesto. Planos de detalle.	Nivelación, alineamiento de brechas y losas. Verificación del sentido de las losas y losas sueltas. Verificar prueba de funcionamiento del sistema.	Manual de especificaciones y funcionamiento dado por el fabricante o proveedor.	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	
2,8	Impermeabilización Muros de Contención	Especificaciones técnicas.	Verificar aplicación del producto antes del relleno. Verificar que la aplicación del producto sea la adecuada no debe quedar poros sin aplicar. Frecuencia: Al inicio y en el proceso de la actividad.	Fichas técnicas de los productos.	Control de ejecución y recibo de obra (CTR-FO-69)	Realizar inspección visual.

	ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)	CÓDIGO	CTR-FO-04-A2
		VERSIÓN	2
		HOJA	2 de 3

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
6	Placas en Concreto	Resistencia a la compresión del concreto.	Según norma cada 40 m ³ o por jornada de fundida. Se toman 4 parejas de cilindros.	1 Placa contrapiso y 2 Placas en lamina colaborante (sótanos)	ConcreserVICIOS	5 muestras
		Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR. Resistencia a la tracción del Hierro.	El registro de pruebas por lote de producción. Una muestra de cada diámetro de refuerzo principal cada 100 Toneladas=100.000 kilos.	Placa aligerada: Entrepiso Torres	ConcreserVICIOS	105 muestras
				Sótanos y Torres	ConcreserVICIOS	3 muestras para todo el proyecto.
7	Instalaciones Eléctricas	INTERNAS: Polaridad de tomas y plafones. Voltaje en tableros automáticos. Identificación de circuitos.	1 por cada apartamento.	Torre	URBANAS	112
8	Instalaciones Hidráulicas	Prueba Hidrostática de Presión.	2 por cada apartamento.	Torres	En obra	224
9	Instalaciones Sanitarias	Prueba de estanqueidad.	1 por cada araña de baño.	Torres	En obra	308
10	Instalaciones Internas de Gas	Ensayo de Hemeticidad.	1 por cada apartamento.	Torres	En obra	112
11	Equipos Especiales	Verificar fichas técnicas de cada equipo o aparato.	Por cada equipo o aparato.	NA	NA	Equipos a instalar: <ul style="list-style-type: none"> •Hidropiscina •Planta eléctrica de emergencia •Calentador central a gas •Baños turcos •Ascensores •Bombas •Equipo contra incendio •Equipo hidroneumático •Bomba eyectora •Aire acondicionado

	ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)	CÓDIGO	CTR-FO-04-A2
		VERSIÓN	2
		HOJA	1 de 3

PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL

ELABORÓ: DIRO: ING. MARIO CARDENAS

FECHA: 25 de Agosto de 2008


APROBÓ: DICO: ING. VICTOR JULIO REYES

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
1	Localización Topográfica	Cierres de poligonal.	Se repite en forma mensual.	NA	NA	
2	Excavaciones	Vista para dar visto bueno del Ingeniero de suelos.	Cada vez que lo requiera el proceso de excavación.	Sótanos	NA	3 visitas mínimo según desarrollo del proyecto
3	Cimentación	Resistencia a la compresión del concreto.	Cada 40 m ³ o por jornada de fundida. Se toman 4 parejas de cilindros.	Sótanos	Concresevicios	26 muestras
		Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor, exigidas por la NSR. Resistencia a la tracción del Hierro.	El registro de pruebas por lote de producción. Una muestra de cada diámetro de refuerzo principal cada 100 Toneladas = 100.000 kilos.	Sótanos	Concresevicios	1 muestra para todo el proyecto.
4	Muros de Contención, Tanque Subterráneo, Tanque Elevado y Cuarto de Maquinas	Resistencia a la compresión del concreto.	Según norma cada 40 m ³ o por jornada de fundida o por elemento. Se toman 4 parejas de cilindros.	Sótanos Tanques y cuarto de maquinas	Concresevicios	10 muestras
		Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR. Resistencia a la tracción de Hierro.	El registro de pruebas por lote de producción. Una muestra de cada diámetro de refuerzo principal cada 100 Toneladas = 100.000 kilos.	Sótanos y Torre	Concresevicios	3 muestras
5	Estructura de Columnas, Pantalla Foso de Ascensor y Escaleras	Resistencia a la compresión del concreto.	Según norma cada 40 m ³ o por jornada de fundida o por elemento. Se toman 5 parejas de cilindros.	Sótanos, Torre 1, Torre 2 y Puntos fijos	Concresevicios	55 muestras
		Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR. Resistencia a la tracción de Hierro.	El registro de pruebas por lote de producción. Una muestra de cada diámetro de refuerzo principal cada 100 Toneladas=100.000 kilos.	Sótanos, Torre 1, Torre 2 y Puntos fijos	Concresevicios	4 muestras para todo el proyecto.

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o
----	-----------	----------------------	------------	-----------	-------------	--------------------


	ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)	CÓDIGO	CTR-FO-04-A2
		VERSIÓN	2
		HOJA	2 de 3

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
6	Placas en Concreto	Resistencia a la compresión del concreto.	Según norma cada 40 m ³ o por jornada de fundida. Se toman 4 parejas de cilindros.	1 Placa contrapiso y 2 Placas en lamina colaborante (sótanos)	Concresevicios	5 muestras
		Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR. Resistencia a la tracción del Hierro.	El registro de pruebas por lote de producción. Una muestra de cada diámetro de refuerzo principal cada 100 Toneladas=100.000 kilos.	Placa aligerada: Entrepiso Torres	Concresevicios	105 muestras
7	Instalaciones Eléctricas	INTERNAS: Polaridad de tomas y plafones. Voltaje en tableros automáticos. Identificación de circuitos.	1 por cada apartamento.	Sótanos y Torres	Concresevicios	3 muestras para todo el proyecto.
8	Instalaciones Hidráulicas	Prueba Hidrostática de Presión.	2 por cada apartamento.	Torre	URBANAS	112
9	Instalaciones Sanitarias	Prueba de estanqueidad.	1 por cada araña de baño.	Torres	En obra	224
10	Instalaciones Internas de Gas	Ensayo de Hemeticidad.	1 por cada apartamento.	Torres	En obra	308
11	Equipos Especiales	Verificar fichas técnicas de cada equipo o aparato.	Por cada equipo o aparato.	Torres	En obra	112
				NA	NA	Equipos a instalar: <ul style="list-style-type: none"> • Hidropiscina • Planta eléctrica de emergencia • Calentador central a gas • Baños turcos • Ascensores • Bombas • Equipo contra incendio • Equipo hidroneumático • Bomba eyectora • Aire acondicionado
No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o

	ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)	CÓDIGO	CTR-FO-04-A2
		VERSIÓN	2
		HOJA	3 de 3

11	Equipos Especiales	Verificar fichas técnicas de cada equipo o aparato.	Por cada equipo o aparato.	NA	NA	controles programados *Sistema de extracción en sótanos *Equipamiento gimnasio *Teatro en casa
12	Calibración de Patrones (Interno)	Teodolito y Nivel: Verificar el estado de ajuste.	Semestral	N.A.	MAURICIO NOVA	1 calibración
		Manómetros: Verificación de presiones.	Anualmente	Oficina de Calidad	Ceindustrial	1 calibración
		Pinza Amperimétrica: Verifica corrientes y voltajes.	Anualmente	N.A.	N.A.	1 calibración
13	Calibración de Equipos en Obra (Externo)	Topografía: Verificar el estado de ajuste del teodolito mira y nivel.	Al inicio de la obra y cada 30 días de ahí en adelante para el teodolito y el nivel; y bimensualmente para la mira.	N.A.	N.A.	Teodolito-Nivel: 6 chequeos Mira: 3 chequeos
		Flexómetros: Verificación del estado de flexómetros.	Cada 2 meses	N.A.	N.A.	11 muestras
		Manómetros: Calibración de los manómetros del contratista con los manómetros patrones de Urbanas.	1 antes del inicio de las pruebas.	Torre	En obra	2 pruebas; 1 por cada manómetro

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
ACTIVIDADES DE URBANISMO						
1	Acueducto	Prueba Hidrostática de Presión.	1 sola vez	Urbanismo	NA	1
2	Redes externas de gas	Ensayo Hermeticidad.	1 sola vez	Urbanismo	Gasorient	1
3	Parques y zonas verdes	Resistencia a la compresión del concreto.	Según norma cada 40 m ² o por Jomada de fundida. Se toman 4 parejas de cilindros.	Urbanismo exterior e interior.	UPB	4 muestras
4	Instalaciones Eléctricas	EXTERNA: Diámetro de ductería y calibre del conductor de acuerdo al diseño eléctrico. Cajas eléctricas con dimensiones de diseño y su respectivo desague.	1 por proyecto en el momento del recibo por entidad de servicio respectiva.	Urbanismo	Electrificadora de Santander	1 muestra

	CONTROL DE CALIDAD	CODIGO	CTR-F3-51
	PROYECTO: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL	VERSION	1
	CONTROL DE CALIDAD	FECHA	13 de Junio de 2008
		INFORME	ACTA N° 023

DESCRIPCION	FRECUENCIA SEGUN NORMA	TOMA DE MUESTRAS			PLAN CALIDAD		CUMPLIMIENTO AL PLAN CALIDAD	
		ACUMULADO MUESTRAS TOMADAS RES. ANTERIOR MES DE 2008	ACUMULADO MUESTRAS REALIZADAS JUNIO 2008	MUESTRAS ESPERADAS A LA FECHA DE INFORME (Segun Norma)	NUMERO DE MUESTRAS PROGRAMADAS PARA TODO EL PROYECTO (INICIAL)	NUMERO DE MUESTRAS PROGRAMADAS PARA TODO EL PROYECTO (AJUSTADO-REVISION NORSE)	% Cumplimiento Control de Calidad (META: 100%)	% AVANCE EN ENSAYOS PROGRAMADOS
RELLENO								
DENSIDADES	1 por cada 40 m lineales en perifericos de muros	27	27	27	18	27	100%	100%
DENSIDADES	1 por cada 500 m ² en parapetados				3	3		
HERROS								
ALERO	1 Muestra por diametro cada 100 ton	7	8	8	9	9	100%	89%
CONCRETO								
CEMENTACION	1 Muestra cada 40 M ³ o por jornada de fundas	23	23	23	28	26	100%	89%
PLACA CONTRAPISO BOTANOS	1 Muestra cada 40 M ³ o por jornada de fundas	2	2	2	2	2	100%	100%
COLUMNAS Y FOSO ASCENSOR	1 Muestra por jornada de fundas	273	301	301	55	301	100%	100%
PLACA ENTREPISO	1 Muestra cada 40 M ³ o por jornada de fundas	50	58	68	69	60	100%	87%
CITO DE MAQUINAS, TANQUE ELEVADO Y TANQUE SUBTERRANEO	1 Muestra cada 40 M ³ o por jornada de fundas	3	4	4	3	4	100%	100%
MURO DE CONTENCIÓN	1 Muestra por jornada de fundas	23	23	23	18	23	100%	100%
CEMENTACION								
ESCAVACION	2 Vistas del Ingeniero de Sucesos	2	2	2	2	2	100%	100%
INST. ELECTRICAS								
APARATOS	1 Por Apartamento				112	112		
REDES ENERGIZADAS	1 Por Proyecto				1	1		
INST. HIDROSANITARIAS								
HERMETICIDAD DE PRESION	2 Por Apto				224	224		
INST. DE GAS								
HERMETICIDAD	1 Por Apartamento				112	112		
DESAGUES								
ESTANDEARIDAD DE APTOS	1 Por Apartamento	64	80	80	112	112	100%	71%
ACUEDUCTO								
HERMETICIDAD DE PRESION - RED	1 Puesta				1	1		
TOPOGRAFIA								
VERIFICAR AJUSTES DE TEODOLITO, MIRA Y NIVEL	1 Ajuste mensual hasta llegar a planta lobby	5	5	5	5	5	100%	100%
MAMPOSTERIA								
ASORCION	1 Por Apartamento	24	24	24	112	112	100%	21%

557	557	867	1136
-----	-----	-----	------

INDICADOR

100,0% 49,0%

OBSERVACIONES: A la fecha se han tomado 424 muestras de concreto y 8 muestras de acero
 El volumen acumulado de concreto a la fecha es 6991,75 m³
 El acumulado de hierro del proveedor Auda es 886,25 Ton.

ELABORADO: _____ REVISADO: _____ APROBADO: _____
 ALIXO - CARLOS ANDRES QUINTERO REN - ING. CARLOS SANTAMARIA DIRO - ING. MARIO CARDENAS

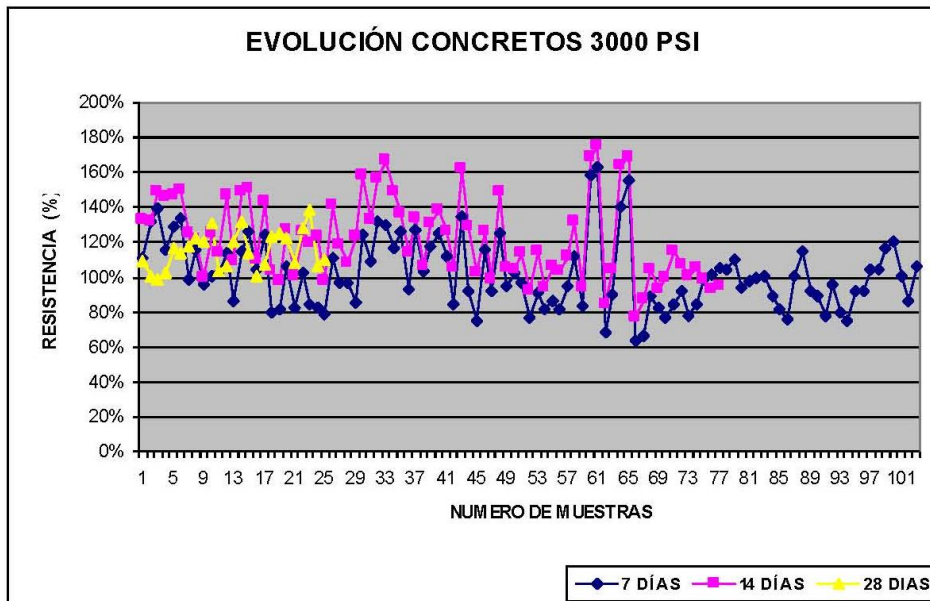
7. INFORME DEL CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	100.0%
PORCENTAJE DE AVANCE DE ENSAYOS PROGRAMADOS	49.0%

▪ **Concreto:**

1. A la fecha se han tomado (424) Cuatrocientas veinticuatro muestras (8 cilindros para las resistencias de 3000 psi para placas entre piso y 10 para las resistencias de 4000 psi para columnas).
2. El volumen acumulado de concreto a la fecha es 6891.75 m³.
3. Las muestras de concretos de 3.000 psi ensayadas a la semana (8 Junio a 13 Junio de 2009), arrojaron el siguiente resultado:
 - (3) muestra a los 7 días. Los resultados se encuentran entre el 86% y 106% de la resistencia de diseño esperada.
 - (0) muestras a los 14 días. No existen pruebas a la fecha por considerarse innecesarias a causa de los resultados previos respectivos.
 - (3) muestras a los 28 días. Los resultados se encuentran entre el 106% y 138% de la resistencia de diseño esperada.

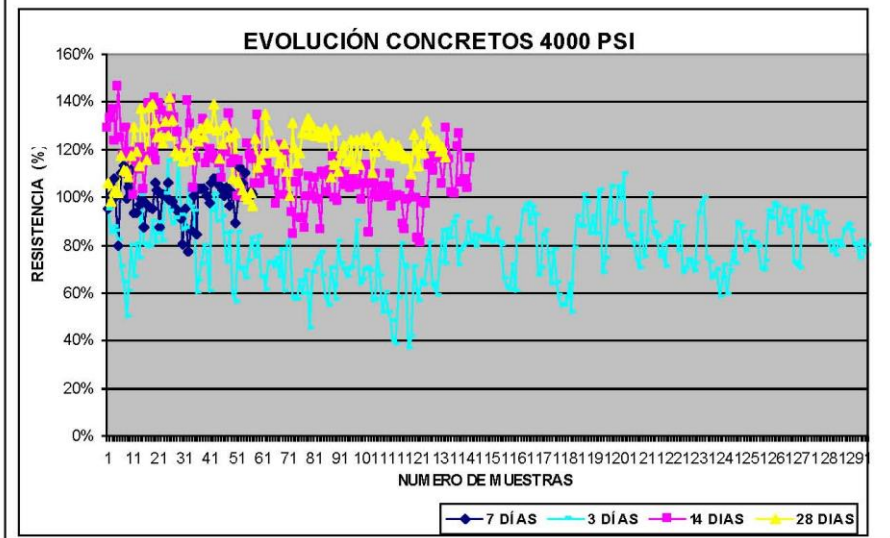
El diagrama de evolución de concretos de resistencia 3000 psi se muestra a continuación.



4. Las muestras de concretos de 4.000 psi ensayadas a la semana (8 Junio a 13 Junio de 2009), arrojaron el siguiente resultado:

- (12) muestras a los 3 días. Los resultados se encuentran entre el 75% y 89% de la resistencia de diseño esperada.
- (7) muestras a los 7 días. Los resultados se encuentran entre el 100% y 113% de la resistencia de diseño esperada.
- (0) muestras a los 14 días. No existen pruebas a la fecha por considerarse innecesarias a causa de los resultados previos respectivos.
- (13) muestras a los 28 días. Los resultados se encuentran entre el 113% y 132% de la resistencia de diseño esperada.
- (0) muestras a los 56 días. No existen pruebas a la fecha por considerarse innecesarias a causa de los resultados previos respectivos.

El diagrama de evolución de concretos de resistencia 4000 psi se muestra a continuación.



RESISTENCIAS DE LOS CONCRETOS									
FECHA	3,000 Psi				4,000 Psi				
	3,000 Psi (%)				4,000 Psi (%)				
	3 d	7 d	14 d	28 d	3 d	7 d	14 d	28 d	56 d
30-Sep-08	-	113%	141%	0%	87%	112%	133%	0%	0%
31-Oct-08	-	99%	123%	0%	74%	92%	112%	0%	0%
22-Nov-08	-	116%	121%	0%	92%	110%	129%	0%	0%
20-Dic-08	-	95%	122%	0%	81%	101%	121%	0%	0%
23-Ene-09	-	82%	106%	109%	68%	91%	109%	0%	0%
21-Feb-09	-	75%	93%	102%	65%	86%	103%	102%	0%
21-Mar-09	-	95%	105%	110%	74%	97%	102%	114%	0%
18-Abr-09	-	91%	0%	116%	81%	97%	115%	126%	0%
30-May-09	-	91%	95%	117%	81%	98%	110%	119%	0%
13-Jun-09	-	105%	0%	121%	83%	102%	0%	121%	0%
Acumulado Hasta Junio 13 de 2009	-	96%	113%	112%	79%	99%	115%	117%	0%

➤ **Acero:**

- A la fecha se ha tomado (8) ocho muestras de acero para fallar a tracción.

El acumulado de hierro del proveedor Aldia es 886.25 Toneladas (figurado: 601.89 y recto: 284.36 Ton).

OPRIMAS		ENSAYO DE CONCRETO										VERSION	CTB-FORM-5															
OBRA: <u>SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL</u>												CASAS	APARTAMENTOS <input checked="" type="checkbox"/>	URBANISMO														
PROVEEDOR: <u>CEMEX</u>												ELABORO: <u>CARLOS ANDRES QUINTERO BARRERA - AUJO</u>			FIRMA													
TOMA DE CILINDROS												RESISTENCIA										Observaciones	ACCION TOMADA ***	Wo Bo DIRO o RESI				
Muestra	Ubicación	Elemento	Cilindro	Fecha Toma			Tipo	Asestam (slump)	RESISTEN CIA ESP 28 DIAS (Psi)	Fecha de Ensayo					3 Dias	7 Dias	14 Dias	28 Dias	56 Prom 28									
				d	m	a	C	V		3	7	14	28	56	%	%	%	%	%									

Nota 1: C Cilindro, V Viga

Nota 2: P Pared


Nota 3: P Pared

Nota 4: Ningún resultado de los ensayos puede tener una resistencia inferior a 3.5 Mpa del valor nominal especificado (ENR PG 194-195)

Nota 5: Ningún resultado de los ensayos puede tener una resistencia inferior a 3.5 Mpa del valor nominal especificado (ENR PG 194-195)

	REGISTRO CONTROL DIARIO DE CONCRETOS	CÓDIGO	CTR-FO-31
		VERSIÓN	2
		HOJA	1 de 1

OBRA:				FECHA:			
Fecha	Especificación	Volumen	Hora	Estructura	Recibo #	Asentamiento (pulg)	V°B°

	ENVIO DE ELEMENTOS DE CONCRETO A ENSAYO	CÓDIGO	CTR-FO-34
		VERSIÓN	3
		HOJA	1 de 1

OBRA:	SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL
ENVIADO A:	LABORATORIO CONCRESERVICIOS LTDA - C.R. 0345
ASUNTO:	Ensayo a la compresion de cilindros de concreto
NORMA DE ENSAYO:	NTC 673. Resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
FECHA:	May/24/2008

No Muestra	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	Cantidad Cilindros	EDAD días	LOCALIZACIÓN (Elemento)	ESPECIF. p.s.i.	ASENT. Pulg
STM 368	20-May-09	17-Jun-09	2	28	PLACA PISO 12 TORRE B / MURO (1-1)"H SOTANO 1 TORRE A	3000	5,50
STM 369	20-May-09	17-Jun-09	2	28	TORRE B / ESCALERA PISO 10-11 / PLACA PISO 12	3000	6,00
STM 415	10-Jun-09	17-Jun-09	2	7	TORRE B / COLUMNAS B20,B22 A20 PISO 14	4000	6,00
STM 416	10-Jun-09	17-Jun-09	2	7	TORRE B / COLUMNAS A22,A24 / FOSO ASCENSOR PISO 14	4000	6,75
STM 417	10-Jun-09	17-Jun-09	2	7	TORRE B / FOSO ASCENSOR PISO 14	4000	6,25

TOTAL =	10	CILINDROS
----------------	-----------	------------------

Enviado por:	CARLOS ANDRES QUINTERO AUXILIAR DE CALIDAD EN OBRA	Recibido por:	
Fecha:	May/24/2008	Fecha:	

	ENVIO ELEMENTOS DE ACERO A ENSAYO	CÓDIGO	CTR-FO-33
		VERSION	1
		HOJA	1 de 1

OBRA: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL
ENVIADO A: LABORATORIOS CONCRESERVICIOS
ASUNTO: ENSAYO A TRACCION DEL ACERO – NTC 2289
FECHA: MAYO 18 DE 2009

MUESTRA	DESCRIPCION	LONGITUD (mst)	# TOMAS
STM A 081	BARRA N°3 PAZ DEL RIO	0.6	2
STM A 082	BARRA N°4 SIDENAL	0.6	2
STM A 083	BARRA N°5 SIDENAL	0.6	2
STM A 084	BARRA N°6 SIDENAL	0.6	2
STM A 085	BARRA N°7 SIDENAL	0.6	2
STM A 086	BARRA N°8 SIDENAL	0.6	2
STM A 087	BARRA N°3 DIACO	0.6	2
STM A 088	BARRA N°5 DIACO	0.6	2
STM A 089	BARRA N°6 DIACO	0.6	2
STM A 090	BARRA N°7 DIACO	0.6	2
STM A 091	BARRA N°8 DIACO	0.6	2

<i>Enviado por:</i> CARLOS ANDRÉS QUINTERO BARRERA Ing. Auxiliar de Calidad en Obra <i>Fecha: Mayo 18 de 2009</i>	<i>Recibido por:</i> <i>Fecha:</i>
--	---

SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL
INFORME DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL ACERO **LABORATORIO CONCRESERVICIOS**

ENSAYO NÚMERO 8 DE ACEROS

ACTA DE COMITÉ No 23

13/06/2009

Según NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto

Las barras tienen un límite de fluencia único nominal de 420 MPa o 60000 p.s.i, designado como grado 420 (60), y deben cumplir dentro de los ensayos de resistencia a tracción con los siguientes requisitos:

Resistencia a la tracción mínima MPa (p.s.i)	550 (80000)*
Punto de fluencia máximo MPa (p.s.i)	540 (78000)
Punto de fluencia mínimo MPa (p.s.i)	420 (60000)

* La resistencia a la tracción debe ser igual o mayor 1.25 veces la resistencia a la fluencia

TIPO DE BARRA	Esfuerzo Superior Fluencia 420 ≤ ReH ≤ 540	Rm Resistencia maxima ≥ 550	% Alcanzado respecto a fy	Condición de resistencia fy x 1.25 ≥ 550	%alargamiento	Comparación**	PNC No
UNIDADES	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa			
PR N°3	462.75	626.36	110.18%	578.43	18.25	OK	-
D N°3	434.72	653.13	103.50%	543.39	15	OK	-
D N°5	482.57	664.33	114.90%	603.20	19.5	OK	-
D N°6	503.42	679.19	119.86%	629.26	20.5	OK	-
D N°7	523.57	703.83	124.66%	654.45	18.75	OK	-
D N°8	465.38	637.65	110.80%	581.71	16.75	OK	-
SN N°4	482.41	674.96	114.86%	603.00	16.75	OK	-
SN N°5	475.73	685.98	113.27%	594.66	19	OK	-
SN N°6	442.11	646.02	105.26%	552.64	21.75	OK	-
SN N°7	439.90	654.14	104.74%	549.88	21.75	OK	-
SN N°8	472.10	670.83	112.40%	590.13	21.75	OK	-

** El porcentaje de alargamiento para las varillas N 3 a N 6 es mínimo 14%, y para las varillas N 7 y N 8 es mínimo 12%

NOTA: LOS VALORES TABULADOS CORRESPONDEN A LOS PROMEDIOS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO. ESTE INFORME CORRESPONDE AL ENSAYO DE (700-800) TONELADAS

	ENVIO ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA A ENSAYO	CÓDIGO	CTR-FO-35
		VERSION	1
		HOJA	1 de 1

OBRA: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL
ENVIADO A: LABORATORIO CONCRESERVICIOS
ASUNTO: PRUEBA ABSORCION DE AGUA (MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL)
NORMA DE ENSAYO: NTC 4017
FECHA: Junio 01 de 2009

MUESTRA	UBICACION	# TOMAS
STM 25	LADRILLO H10 (RUGO)	5 UNIDADES/75000
STM 26	LADRILLO H10 (RUGO)	5 UNIDADES/80000
STM 27	LADRILLO H10 (RUGO)	5 UNIDADES/85000
STM 27	LADRILLO H10 (RUGO)	5 UNIDADES/90000

<i>Enviado por:</i>	<i>Recibido por:</i>
CARLOS ANDRES QUINTERO BARRERA ING AUXILIAR DE CALIDAD EN OBRA	
<i>Fecha: 01/Junio/2009</i>	<i>Fecha:</i>

	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXOMETROS	CÓDIGO	CTR-FO-30
		VERSIÓN	2
		HOJA	1 de 3

Proyecto: SOTOMAYOR CONJUNTO RESIDENCIAL Hojas 3

No	FECHA	RESPONSABLE	CARGO	MARCA	OBSERVACIONES
1	04-MARZO-2009	ING ANDREA VILLABONA	RESI	STANLEY	OK
2	04-MARZO-2009	ARQ. NANCY GARCIA	RESI ARQ	STANLEY	OK
3	04-MARZO-2009	MILTON CASTRO	AYUDANTE	LUFKIN	OK
4	04-MARZO-2009	KEINER CUELLO	AYUDANTE	HOPEX	OK
5	04-MARZO-2009	RUFINO PEREZ	OFICIAL	-	NO TIENE
5	04-MARZO-2009	WILSON RAMIREZ	OFICIAL CONTRA-M.	STANLEY	OK
6	04-MARZO-2009	NELSON HERNANDEZ	AYUDANTE	CASTOR	OK
7	04-MARZO-2009	YORGUIN LARROTA	OFICIAL	CASTOR	OK
8	04-MARZO-2009	EDGAR GUALDRON	OFICIAL	-	NO TIENE
9	04-MARZO-2009	ANDERSON DELGADO	AYUDANTE	LUFKIN	OK
10	04-MARZO-2009	GEOVANNY TOLOZA	AYUDANTE	CASTOR	OK
11	04-MARZO-2009	JOAQUIN ARAQUE	OFICIAL	LUFKIN	OK
12	04-MARZO-2009	PEDRO GUARIN	OFICIAL	CASTOR	OK
13	04-MARZO-2009	FREDY RAMIREZ	OFICIAL	LUFKIN	OK
14	04-MARZO-2009	MIGUEL PADILLA	AYUDANTE	SIN MARCA	RETENIDO POR MAL ESTADO
15	04-MARZO-2009	WILLIAM TORRES	AYUDANTE	FORTE	OK
16	04-MARZO-2009	MAURICIO MANTILLA	AYUDANTE	-	NO TIENE
17	04-MARZO-2009	MARLON HERNANDEZ	AYUDANTE	-	NO TIENE
18	04-MARZO-2009	JOSE COVANZO	AYUDANTE	-	OK
19	04-MARZO-2009	FRANCISCO MURILLO	AYUDANTE	SIN MARCA	RETENIDO POR MAL ESTADO


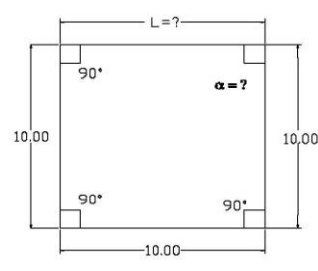
	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXOMETROS	CÓDIGO	CTR-FO-30
		VERSIÓN	2
		HOJA	2 de 3

20	04-MARZO-2009	JOSE PEÑA	AYUDANTE	FORTE	OK
21	04-MARZO-2009	JHOVANNY GONZALEZ	OFICIAL	-	RETENIDO POR MAL ESTADO
22	04-MARZO-2009	LUIS MANTILLA	AYUDANTE	-	NO TIENE
23	04-MARZO-2009	MANUEL SANCHEZ	OFICIAL	LUFKIN	OK
24	04-MARZO-2009	VICENTE RAMIREZ	AYUDANTE	LUFKIN	OK
25	04-MARZO-2009	OSNEY MERCADO	OFICIAL	LUFKIN	OK
26	04-MARZO-2009	JAIRO JAIMES	AYUDANTE	-	NO TIENE
27	04-MARZO-2009	JAIBEL TOLOZA	AYUDANTE	-	NO TIENE
28	04-MARZO-2009	JAIRO HERRERA	AYUDANTE	-	NO TIENE
29	04-MARZO-2009	YOVANNY HERRERA	AYUDANTE	-	NO TIENE
30	04-MARZO-2009	WILSON LARROTA	OFICIAL	-	RETENIDO POR MAL ESTADO
31	04-MARZO-2009	MORA ABRIL	OFICIAL	STANLEY	OK
32	04-MARZO-2009	IVAN CRIADO	AYUDANTE	-	NO TIENE
33	04-MARZO-2009	ROBINSON PAEZ	AY. ELECTRICO	STANLEY	OK
34	04-MARZO-2009	ERNESTO HERNANDEZ	OF. RESANES	STANLEY	OK
35	10-MARZO-2009	OSWALDO AVILA	OFICIAL	FORTE	OK
36	10-MARZO-2009	PARMENIO NOVA	AYUDANTE	OLYMPIC	OK
37	10-MARZO-2009	EDUARDO FLOREZ	AYUDANTE	OLYMPIC	OK
38	10-MARZO-2009	YANIT GALEANO	OFICIAL	DURANGO	OK
39	10-MARZO-2009	LUIS ANTONIO VILLAMIZAR	AYUDANTE	SECURITY	OK
40	10-MARZO-2009	ELIECER VILLARRUEL	AYUDANTE	OLIMPIC	OK
41	10-MARZO-2009	RONALD RAMIREZ	AYUDANTE	OLIMPIC	OK
42	10-MARZO-2009	JOSE RAMIREZ	AYUDANTE	EWER	OK
43	10-MARZO-2009	MAURICIO BELLACO	OFICIAL	BULLDOG	OK
44	10-MARZO-2009	DANIEL SANCHEZ	OFICIAL	COVO	OK

	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXOMETROS	CÓDIGO	CTR-FO-30
		VERSIÓN	2
		HOJA	3 de 3

45	10-MARZO-2009	MARCO TULIO FLOREZ	OFICIAL	OLIMPIC	OK
46	10-MARZO-2009	LUIS EDUARDO VILA	OFICIAL	OLIMPIC	OK
47	10-MARZO-2009	HERNAN CHARAGUA PARRA	AYUDANTE	OLIMPIC	OK
48	10-MARZO-2009	PABLO CHIA	MAESTRO	OLIMPIC	OK

NOTA: La verificación de los flexómetros se debe realizar según lo establecido en el Programa de Control de Calidad de la Obra. Ver Anexo 2 del Plan de Calidad CTR-FO-04-A2. Se recomienda realizar esta verificación bimestralmente.

	VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS				CODIGO	CTR-FO-71																																																																																											
					VERSION	2																																																																																											
OBRA: SOTOMAYOR C. R.		FECHA: ENERO 2009		EQUIPO																																																																																													
ACTIVIDAD CALIBRACION TOPOGRAFICA		X	TEODOLITO	ESTACION	TRANSITO	NIVEL																																																																																											
CONTRATISTA SALOMON AYALA		MARCA	SOKKISHA	PRECISION: 8" 0' 18"	APROXIMACION: 8" 0' 65"																																																																																												
CARTERA <table border="1"> <thead> <tr> <th>PTO. INICIAL</th> <th>PTO. FINAL</th> <th>GRADO</th> <th>MINUTO</th> <th>SEGUND</th> <th>DIST (m)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Δ2</td> <td>0°</td> <td>0'</td> <td>0"</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Δ1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Δ4</td> <td>90°</td> <td>0'</td> <td>0"</td> <td>10</td> <td>Taco</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Δ1</td> <td>0°</td> <td>0'</td> <td>0"</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Δ4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Δ3</td> <td>90°</td> <td>0'</td> <td>0"</td> <td>10</td> <td>Taco</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Δ4</td> <td>0°</td> <td>0'</td> <td>0"</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Δ3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Δ2</td> <td>90°</td> <td>0'</td> <td>0"</td> <td>10</td> <td>Taco</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Δ3</td> <td>0°</td> <td>0'</td> <td>0"</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Δ2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Δ1</td> <td>90°</td> <td>0'</td> <td>05"</td> <td>10</td> <td>Taco</td> </tr> </tbody> </table>				PTO. INICIAL	PTO. FINAL	GRADO	MINUTO	SEGUND	DIST (m)			Δ2	0°	0'	0"			Δ1								Δ4	90°	0'	0"	10	Taco		Δ1	0°	0'	0"	-	-	Δ4								Δ3	90°	0'	0"	10	Taco		Δ4	0°	0'	0"	-	-	Δ3								Δ2	90°	0'	0"	10	Taco		Δ3	0°	0'	0"	-	-	Δ2								Δ1	90°	0'	05"	10	Taco	PLANO 		
PTO. INICIAL	PTO. FINAL	GRADO	MINUTO	SEGUND	DIST (m)																																																																																												
	Δ2	0°	0'	0"																																																																																													
Δ1																																																																																																	
	Δ4	90°	0'	0"	10	Taco																																																																																											
	Δ1	0°	0'	0"	-	-																																																																																											
Δ4																																																																																																	
	Δ3	90°	0'	0"	10	Taco																																																																																											
	Δ4	0°	0'	0"	-	-																																																																																											
Δ3																																																																																																	
	Δ2	90°	0'	0"	10	Taco																																																																																											
	Δ3	0°	0'	0"	-	-																																																																																											
Δ2																																																																																																	
	Δ1	90°	0'	05"	10	Taco																																																																																											
CALCULOS NIVEL ERROR 1 = (Diferencia A.B) - (Diferencia A'B') = ERROR 2 = (Diferencia B.C) - (Diferencia B'C') = ERROR 3 = (Diferencia C.D) - (Diferencia C'D') = ERROR PERMISIBLE=				OBSERVACIONES LA VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS (TEODOLITO Y NIVEL) PARA EL MES DE DICIEMBRE NO SE HIZO																																																																																													
CALCULOS TEODOLITO ANGULO DE CIERRE (LECTURA PUNTO 4): 90° 0' 05" ERROR ANGULAR = Lectura punto 4 - 90° = 90° 0' 05" - 90° 0' 0" = 0' 0' 05" ERROR ANGULAR PERMISIBLE = a * n^1/2 = +/- 0' 0' 05" * (4)^1/2 = 0' 0' 10" DISTANCIA ENTRE PUNTO 4 Y PUNTO 1 = 10.00 m ERROR EN DISTANCIA = Distancia entre punto 4 y punto 1 - 10 m = 10 - 10 = 0.00 m = 0.00 cm → OK ERROR EN DISTANCIA PERMISIBLE = 1 cm.																																																																																																	
TOPOGRAFO		AUXO		RESI																																																																																													

URBANAS S.A.		VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS				CODIGO	CTR-FO-71																																																																																																																							
						VERSION	2																																																																																																																							
OBRA: SOTOMAYOR C. R.		FECHA: ENERO 2009		EQUIPO																																																																																																																										
ACTIVIDAD		CALIBRACION TOPOGRAFICA		TEODOLITO	ESTACION	TRANSITO	X NIVEL																																																																																																																							
CONTRATISTA		SALOMON AYALA		MARCA	KERN SWISS	PRECISION:	APROXIMACION:																																																																																																																							
CARTERA <table border="1"> <thead> <tr> <th>PTO INICIAL</th> <th>PTO FINAL</th> <th>V+</th> <th>VI</th> <th>V-</th> <th>Λ</th> <th>COTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>A</td> <td>1,770</td> <td></td> <td></td> <td>101,77</td> <td>100,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B</td> <td></td> <td>1,775</td> <td></td> <td></td> <td>99,995</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C</td> <td></td> <td>0,845</td> <td></td> <td></td> <td>100,925</td> </tr> <tr> <td></td> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td>0,832</td> <td></td> <td>100,938</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>D'</td> <td>0,905</td> <td></td> <td></td> <td>101,80</td> <td>100,938</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C'</td> <td></td> <td>0,915</td> <td></td> <td></td> <td>100,928</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B'</td> <td></td> <td>1,850</td> <td></td> <td></td> <td>99,993</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A'</td> <td></td> <td></td> <td>1,848</td> <td></td> <td>99,995</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				PTO INICIAL	PTO FINAL	V+	VI	V-	Λ	COTA	1	A	1,770			101,77	100,00		B		1,775			99,995		C		0,845			100,925		D			0,832		100,938	2	D'	0,905			101,80	100,938		C'		0,915			100,928		B'		1,850			99,993		A'			1,848		99,995																																																									PLANO			
PTO INICIAL	PTO FINAL	V+	VI	V-	Λ	COTA																																																																																																																								
1	A	1,770			101,77	100,00																																																																																																																								
	B		1,775			99,995																																																																																																																								
	C		0,845			100,925																																																																																																																								
	D			0,832		100,938																																																																																																																								
2	D'	0,905			101,80	100,938																																																																																																																								
	C'		0,915			100,928																																																																																																																								
	B'		1,850			99,993																																																																																																																								
	A'			1,848		99,995																																																																																																																								
CALCULOS NIVEL ERROR 1 = (Diferencia A,B) - (Diferencia A',B') = 0,005 m - 0,002 m = 0,003 m ERROR 2 = (Diferencia B,C) - (Diferencia B',C') = 0,93 m - 0,935 m = 0,005 m ERROR 2 = (Diferencia C,D) - (Diferencia C',D') = 0,013 m - 0,01 m = 0,003 m ERROR PERMISIBLE = 0,004 m = 4 mm ----> OK CALCULOS TEODOLITO ANGULO DE CIERRE (LECTURA PLUNTO 4): ERROR ANGULAR = Lectura punto 4 - 90° = ERROR ANGULAR PERMISIBLE = a * n° 1/2 = DISTANCIA ENTRE PUNTO 4 Y PLUNTO 1 = ERROR EN DISTANCIA = Distancia entre punto 4 y punto 1 - 10 ml = ERROR EN DISTANCIA PERMISIBLE = 1 cm.				OBSERVACIONES LA VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS (TEODOLITO Y NIVEL) PARA EL MES DE DICIEMBRE NO SE HIZO																																																																																																																										

_____ TOPOGRAFO
_____ AUXO
_____ RESI

URBANAS S.A.	FORMATO PRODUCTO NO CONFORME EN OBRA - PNC	CÓDIGO	MYM-FO-01
		VERSIÓN	2

Proyecto: _____ Hoja _____

No	Fecha	Actividad	Contratista	Ubicación PNC (A)	Reportado por:	Descripción PNC	Acción Tomada (B)	Verificado por

A) 1.Casa 2. Apartamento 3.Torre 4. Lote 5.Otro B) 1. Reproceso 2. Liberación 3. Reparación

ANEXOS II



Foto No. Topellantes fundidos.



Foto No. Revisando varillas, traslapos, armado y amarre del acero



Foto No. Acero para topellantes.



Foto No. Vaciado de concreto con balde para topellantes.



Foto No. Topellantes fundidos.



Foto No. Revisando varillas, traslapos, armado y amarre del acero



Foto No. Revisando grapas, tensores y encofrado general.



Foto No. Demolición de columnas por presentar resistencias bajas en el concreto.



Foto No. Fundidas una semana después de demolidas las columnas.