

**SOPORTE EN LA VERIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROCESOS  
DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL PROYECTO MADEIRA  
RUITOQUE CONDOMINIO DE URBANAS S.A.**

**CARLOS FABIÁN PATIÑO VILLAMIZAR**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2015**

**SOPORTE EN LA VERIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROCESOS  
DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL PROYECTO MADEIRA  
RUITOQUE CONDOMINIO DE URBANAS S.A.**

**CARLOS FABIÁN PATIÑO VILLAMIZAR**

**Proyecto de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**Director**

**MSC. GERARDO BAUTISTA GARCÍA**

**UNIVERSIDAD PONTIFIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2015**

## Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

---

ING. LAURA JULIANA MATEUS CALDERÓN  
Tutora Empresarial

---

MSC. GERARDO BAUTISTA GARCÍA  
Tutor Académico

---

Evaluador

---

Evaluador

Bucaramanga, 12 de Junio de 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor del proyecto, expresa sus más sinceros agradecimientos a:

Mi familia, por su apoyo incondicional y compañía a lo largo de mi formación académica.

La Universidad Pontificia Bolivariana y Facultad de Ingeniería Civil por la excelente formación académica brindada, la cual es un fundamento sólido para un ejercicio profesional exitoso.

Mi director de trabajo de grado MSC Gerardo Bautista García, por sus valiosas orientaciones en el desarrollo de la práctica profesional.

La firma constructora URBANAS, por la oportunidad de poner en práctica lo aprendido en mi formación universitaria.

Todas las personas que de una u otra manera contribuyeron para la realización exitosa de mi práctica profesional.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.	12
1. OBJETIVOS.	14
1.1 OBJETIVO GENERAL.	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	14
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.	16
2.1 HISTORIA EMPRESARIAL.	16
2.2 PILARES FUNDAMENTALES DE LA EMPRESA URBANAS S.A.	18
2.3 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA URBANAS S.A.	19
3. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.	20
3.1 POLÍTICA DE CALIDAD.	20
3.2 OBJETIVOS DE CALIDAD.	20
4. PROYECTO: MADEIRA RUITOQUE CONDOMINIO.	22
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	23
4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.	23
4.3 PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.	23
4.3.1 Actualización y Seguimiento del Plan de Calidad.	23
4.3.2 Registro y Control Interno de Planos.	24
4.3.3 Entrega y Recibo de Planos.	27
4.3.4 Devolución de Planos Obsoletos.	27
4.3.5 Certificados de Calidad y Calibración.	28
4.3.5.1 Certificados de Calidad de Materiales.	28
4.3.5.2 Certificados de Calibración.	32
4.3.6 Control del Concreto.	38
4.3.6.1 Verificación del Sello en Obra de la Mixer.	38
4.3.6.3 Elaboración de Cilindros.	40
4.3.6.4 Envío de Cilindros.	41

4.3.6.5 Formato de Concreto.	42
4.3.7 Ensayo de la Resistencia a Tracción del Acero.	42
4.3.9 Prueba Hidráulica.	45
4.3.10 Prueba de Hermeticidad (Red de Gas).	46
4.3.11 Densidades en Campo.	47
4.3.12 Verificación de Flexómetros.	47
4.3.13 Producto No Conforme en Obra (PNC).	48
4.3.14 Informe Mensual del Seguimiento de Calidad en Obra.	49
4.3.15 Comité de Obra.	49
4.3.16 Corte de Obra: SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES CORONADO S.A.	49
4.3.17 Realización y Revisión de Planos Record.	50
4.3.18 Capacitación en Cemex.	50
CONCLUSIONES.	51
RECOMENDACIONES.	53
BIBLIOGRAFÍA.	55
ANEXOS.	57

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Alejandro Puyana.	16
<b>Figura 2.</b> Proyectos Desarrollados por Urbanas S.A. durante los años 30 y 40 (Bucaramanga).	17
<b>Figura 3.</b> Proyectos Ruitoque Condominio de Urbanas S.A.	21
<b>Figura 4.</b> Logo del Proyecto Madeira.	22
<b>Figura 5.</b> Proyecto Madeira.	22
<b>Figura 6.</b> Listado Maestro de Planos del Proyecto Madeira.	25
<b>Figura 7.</b> Constancia de Entrega de Planos por Planeación al Proyecto Madeira.	26
<b>Figura 8.</b> Registro del Sello de Planos Obsoletos.	27
<b>Figura 9.</b> Listado de Planos Obsoletos para su Devolución.	28
<b>Figura 10.</b> Certificado de Calidad Adoquin.	29
<b>Figura 11.</b> Certificado de Calidad Productos SIKA.	30
<b>Figura 12.</b> Certificado de Calidad Productos PAVCO.	31
<b>Figura 13.</b> Certificado de Calidad del Acero Barra Corrugada No 5 “ (Proveedor DIACO).	32
<b>Figura 14.</b> Realización del cierre de Poligonal.	33
<b>Figura 15.</b> Certificado de Calibración Semestral de la Estación topográfica.	34
<b>Figura 16.</b> Certificado de Calibración Semestral del Nivel.	35
<b>Figura 17.</b> Certificado de Calibración (máquina de ensayo a compresión) CONCRESERVICIOS.	36
<b>Figura 18.</b> Certificado de Calibración (máquina de ensayo a Tracción) CONCRESERVICIOS.	37
<b>Figura 19.</b> Verificación del Sello en Obra de la Mixer.	38
<b>Figura 20.</b> Prueba del Slump.	39
<b>Figura 21.</b> Elaboración de Cilindros en Concreto.	40
<b>Figura 22.</b> Identificación, Curado y Envío de Cilindros de Concreto.	41
<b>Figura 23.</b> Resultados del ensayo a compresión de los cilindros en concreto.	42

<b>Figura 24.</b> Resultado del ensayo a Tensión del Acero Barra Corrugada No 3.	43
<b>Figura 25.</b> Prueba de Estanqueidad.	44
<b>Figura 26.</b> Prueba Hidráulica.	45
<b>Figura 27.</b> Prueba de Hermeticidad (Red de Gas).	46
<b>Figura 28.</b> Ensayo Densidades Material de Relleno.	47
<b>Figura 29.</b> Verificación de Flexómetros (decomisados por mal estado).	48

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1. Plan de Calidad	57
Anexo 2. Actividades de Construcción.	60
Anexo 4. Control de Entrega de Planos en Obra.	65
Anexo 5. Verificación y Ajuste de Aparatos Topográficos.	66
Anexo 6. Registro Control Diario de Concretos.	67
Anexo 7. Envío de Elementos de Concreto a Ensayo.	68
Anexo 8. Ensayo de Concreto.	69
Anexo 9. Envío de elementos de Acero a Ensayo.	70
Anexo 10. Prueba de Estanqueidad.	71
Anexo 11. Control de Redes Hidráulicas Internas.	72
Anexo 12. Control de Redes de Gas Internas (Pruebas).	73
Anexo 13. Densidad de Campo.	74
Anexo 14. Listado de verificación de Flexómetros.	75
Anexo 15. Producto No Conforme en Obra – PNC.	76
Anexo 16. Correo de Asistencia a Capacitación de CEMEX.	77

## **RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO.**

**TÍTULO:** SOPORTE EN LA VERIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL PROYECTO MADEIRA RUITOQUE CONDOMINIO DE URBANAS S.A.

**AUTOR:** CARLOS FABIÁN PATIÑO VILLAMIZAR.

**FACULTAD:** INGENIERÍA CIVIL.

**DIRECTOR:** MSC. GERARDO BAUTISTA GARCÍA.

### **RESUMEN**

Un sistema de gestión de la calidad permite que las organizaciones satisfagan los requerimientos de los clientes, y a su vez hagan uso racional de los recursos, asegurando su máxima eficiencia y productividad en lo que hacen.

Desde esta perspectiva se presenta en este documento las actividades desarrolladas dentro de la práctica profesional relacionadas con el soporte en la verificación, ejecución y control de procesos del sistema de gestión de la calidad en el proyecto Madeira Ruitoque Condominio, constituido por la firma URBANAS S.A.

Se describen entonces procedimientos que realiza el practicante ajustados a normas y estándares del sistema de gestión de la calidad como: actualización y seguimiento al plan de calidad; registro, control, entrega y recibo de planos; certificados de calidad y calibración de materiales y equipos; control de concreto, ensayos y pruebas y evaluación de productos no conformes en obra; a través de los cuales se busca cumplir con la política de calidad establecida por URBANAS S.A., para satisfacer las necesidades de sus clientes, como principal objetivo de su misión y visión.

**Palabras claves:** SGC, control de procesos, cumplimiento de estándares, eficiencia, productividad.

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE.**

**TÍTULO:** SUPPORT IN VERIFICATION, EXECUTION AND CONTROL OF PROCESSES OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE MADEIRA RUITOQUE CONDOMINIUM PROJECT BY URBANAS S.A.

**AUTOR:** CARLOS FABIAN PATIÑO VILLAMIZAR.

**FACULTAD:** CIVIL ENGINEERING.

**DIRECTOR:** MSC. GERARDO BAUTISTA GARCÍA.

### **ABSTRACT**

A quality management system allows that companies meet the requirements of customers, and in turn make the rational use of resources, ensuring their maximum efficiency and productivity at what they do.

From this perspective, it is showed in this paper the activities within the professional practice related to the support in verification, execution and process control of the quality management system in Madeira Ruitoque Condominium project, constituted by the Company URBANAS. S.A

There are described the procedures performed by the practitioner adjusted to the norms and standards of the quality management system as: updating and monitoring the quality plan; registration, control, delivery and receipt of plans; quality certificates and calibration of materials and equipment; concrete monitoring, essays and testing and the evaluation of products not conforming to the work; through which it seeks to meet the quality policy established by URBANAS S.A, to meet the needs of their customers, as the main objective of their mission and vision.

**Keywords:** SGC, process control, compliance standards, efficiency, productivity.

## INTRODUCCIÓN

Para la ejecución de un proyecto, es indispensable la planificación y ejecución de un plan de gestión de la calidad, debido a que contiene y hace énfasis en los procesos, procedimientos y actividades que garantiza el logro de estándares de calidad en los proyectos constructivos, y permiten disminuir los errores y falencias que pueden afectar el normal desarrollo del proyecto.

En este orden de ideas, la Constructora URBANAS S.A., empresa líder en el ramo constructor, brinda oportunidades para que futuros profesionales de la Ingeniería Civil, realicen aquí sus prácticas, adquieran experiencia y se familiaricen con todo lo concerniente a la gestión de la calidad en sus proyectos.

En sintonía con esta política la práctica profesional se centra en la actualización, seguimiento y control de las actividades planteadas en el plan de calidad del proyecto Madeira, teniendo como objetivo una supervisión detallada de cada una de las actividades en diferentes procesos de la construcción, evitando así posibles inconvenientes en un futuro que pueden generar sobrecostos y afecten el proyecto.

Metodológicamente la práctica profesional se concibe como un ejercicio que articula la teoría con la práctica, generando nuevos conocimientos y experiencias para el futuro desempeño laboral. Desde una perspectiva descriptiva, en este documento, se describen los procedimientos llevados a cabo por el estudiante practicante para dar soporte a la verificación, ejecución y control de procesos del sistema de gestión de la calidad en URBANAS S.A.

El presente documento se estructura siguiendo los lineamientos de la Universidad Pontificia Bolivariana, para la presentación de los informes de práctica profesional.

Básicamente se estructura en cuatro (4) partes: una parte inicial comprende los objetivos de la práctica y la presentación de generalidades de la empresa URBANAS S.A.; una segunda parte comprende la planificación estratégica del sistema de gestión de la calidad, política, objetivos y proyectos desarrollados; una tercera parte hace referencia al proyecto Madeira y los procesos de gestión de la calidad llevados a cabo y supervisados por el practicante; en una cuarta sección se presentan las conclusiones y recomendaciones respectivas.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Actualizar, organizar y controlar el cumplimiento de las actividades correspondientes al Plan de Calidad del Condominio MADEIRA RUITOQUE de la constructora URBANAS S.A. basado en el Sistema de Gestión de Calidad de la compañía para garantizar la idoneidad del proyecto.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Actualizar el Plan de Calidad del Proyecto MADEIRA RUITOQUE CONDOMINIO de URBANAS S.A. para hacer el seguimiento al SGC.
  
- ❖ Consultar y Aplicar la metodología de las respectivas normas técnicas para el manejo de los diferentes ensayos y pruebas establecidas para cada actividad en el Plan de Calidad.
  
- ❖ Coordinar el envío de las muestras de Concreto, Mampostería y Acero a los respectivos laboratorios certificados, así como analizar los resultados obtenidos y entregar el respectivo informe al Ingeniero Residente de Interventoría y al Director de Obra.
  
- ❖ Recibir la adecuada Capacitación por parte de **CEMEX** y así supervisar las actividades necesarias para asegurar la adecuada elaboración, almacenamiento, conservación, curado y manipulación de cilindros de concreto, con el fin que no se afecte la calidad de estos productos.

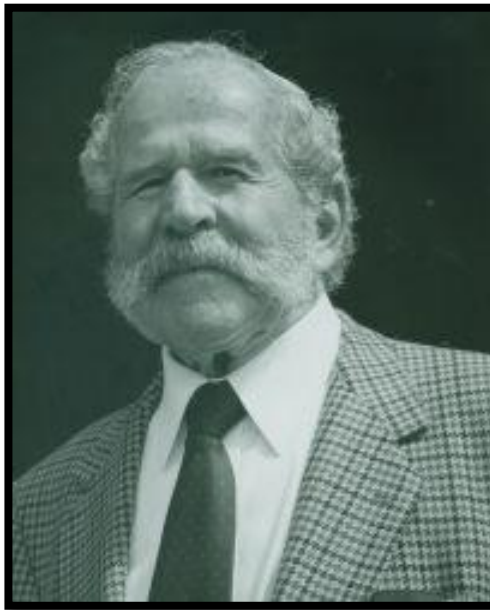
- ❖ Supervisar y controlar la cantidad de acero y mampostería que ingresa al Proyecto, con el fin de realizar los respectivos ensayos que garanticen la conformidad del Producto.
  
- ❖ Revisar y verificar los certificados de calidad de los materiales de construcción por parte de los diferentes proveedores del proyecto tales como el Cemento, Acero, Tubería y Accesorios Eléctricos e Hidrosanitarios.
  
- ❖ Supervisar y prestar apoyo al proceso constructivo a través del acompañamiento continuo en obra y estar atento a cualquier anomalía en el desempeño de los contratistas en sus actividades y dar aviso oportuno al grupo de Ingenieros del Proyecto.
  
- ❖ Llevar el respectivo control de calibración de Aparatos Topográficos y Flexómetros del proyecto, para garantizar la exactitud y precisión de estos elementos.
  
- ❖ Realizar un análisis y control de los ensayos realizados y desperdicios de materiales mensualmente, garantizando la programación de las diferentes actividades y el avance el proyecto.

## 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 2.1 HISTORIA EMPRESARIAL.

En 1923, Alejandro Puyana Martínez conformó, junto con sus familiares, Sucesores de David Puyana S.A.,<sup>1</sup> una de las primeras sociedades anónimas fundadas en Santander. Desde entonces y hasta hoy, con seguridad esta es la empresa que más ha influido en la conformación y el crecimiento urbanístico del Área Metropolitana de Bucaramanga. De aquellos primeros años se recuerda como en los años 30 se desarrolló el barrio Sotomayor y en los 40, se inició el urbanismo y construcción de Cabecera como se puede observar en la Figura 2.

**Figura 1.** Alejandro Puyana.



**Fuente:** URBANAS S.A

---

<sup>1</sup> URBANAS S.A. Reseña Historica. En: Manual de Calidad. Versión 18. Bucaramanga: URBANAS, 2015. p. 5 - 6.

**Figura 2.** Proyectos Desarrollados por Urbanas S.A. durante los años 30 y 40 (Bucaramanga)



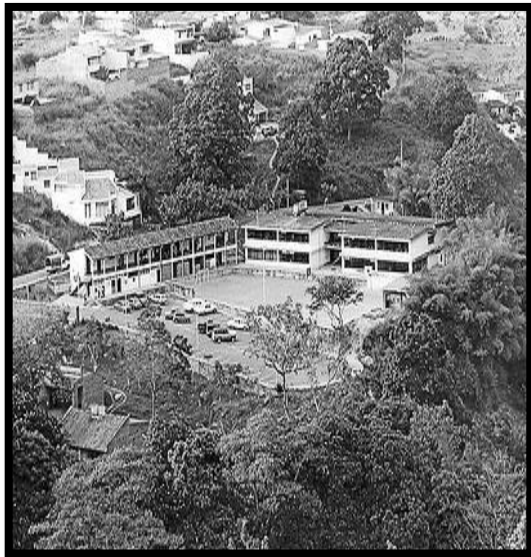
Torres de Cabecera y Canchas de las Américas.



Construcción Barrio Pan de Azúcar.



Barrio Terrazas (atrás de Pan de Azúcar).



UNAB y Casas altos de Cabecera, hoy Edificios.

**Fuente:** URBANAS S.A

Posteriormente, en 1949, con el liderazgo y la visión de Armando Puyana Puyana, los mismos socios transformaron la sociedad en Urbanizadora David Puyana S.A.– URBANAS S.A. Después, en los años 70 se dio el inicio del desarrollo urbanístico de Cañaveral, sector que hoy es pieza fundamental del crecimiento metropolitano. En décadas recientes, el desarrollo de Ruitoque Condominio y la Mesa de Ruitoque son un ejemplo más de visión y excelencia urbanística. Adicionalmente, es importante destacar como en medio de esta amplia trayectoria urbanizadora, URBANAS también ha sido constructora de múltiples proyectos de vivienda social, centros comerciales, parques industriales y construcciones institucionales, entre otros.

Hoy, la empresa tiene una visión de futuro renovada; con cuatro (4) líneas de negocio (Proyectos inmobiliarios, Gerencia de Relaciones Inmobiliarias, Desarrollo Urbano y Contratación Privada) y un portafolio de doce (12) proyectos inmobiliarios de excelente ubicación y diseño que seguirán transformando y modernizando el entorno urbano del Área Metropolitana de Bucaramanga y de otras ciudades del país, como Barrancabermeja y Santa Marta. En pocas palabras se puede decir que, URBANAS está totalmente comprometida con la construcción de las ciudades del mañana a través de espacios que generan prosperidad colectiva y progreso individual, apoyados en la excelencia y funcionalidad de nuestro diseño.

## **2.2 PILARES FUNDAMENTALES DE LA EMPRESA URBANAS S.A.**

- ❖ El 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 largo plazo.
- ❖ Garantía de valorización: No solamente, el producto de urbanas asegura la valorización a corto y media plano, 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, y siempre tendrá manejo Urbanas.

❖ **Garantía del producto:** La tradición, solidez, experiencia, seriedad y permanencia de Urbanas con el respaldo para hacer más confiable una inversión. Respecto a la historia de la empresa, su filosofía y trayectoria, es importante consultar los archivos de la compañía, para poder presentar con absoluto dominio el tema de “Urbanas como el primer promotor de desarrollo de la ciudad”.<sup>2</sup>

### **2.3 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA URBANAS S.A.**

**MISIÓN.** Basa su modelo de negocio en el desarrollo de ciudades a mediano y largo plazo a través del ofrecimiento de una diversa gama de productos urbanísticos, inmobiliarios e institucionales, destacados por su confort y funcionalidad. Para ello, garantiza la calidad en su proceso constructivo, ofrece generosos espacios y servicios complementarios en todos sus proyectos y brinda un excelente servicio posventa, buscando siempre la más alta valorización de la inversión hecha por nuestros clientes.

**VISIÓN.** Estará consolidada como una de las cinco primeras empresas constructoras más rentables en el país y abrirá mercados en América Latina; desarrollará importantes proyectos a través de alianzas estratégicas, potenciará sus habilidades gerenciales, accederá a nuevos mecanismos de financiación y especializará sus productos para lograr gran impacto urbanístico en sus zonas de influencia.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> STEPHANIE ANDREA BUENO LARA. Implementación del Plan de Calidad en la Construcción del Hotel Best Western Cabecera y Proyecto Tamacá Etapa II – Torre 3. Trabajo de Grado Ingeniería Civil. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Civil, 2012. 67 p.

<sup>3</sup> URBANAS S.A. Quiénes Somos. En: Manual de Construcciones. Versión 3. Bucaramanga: URBANAS, 2011. p. 5 - 6.

### **3. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.**

#### **3.1 POLÍTICA DE CALIDAD.**

URBANAS S.A. diseña, comercializa y construye proyectos inmobiliarios y construcciones para terceros en la que se considera serán las “ciudades del mañana” en Colombia. Nuestros proyectos son preferidos por la excelencia y funcionalidad de su diseño y cumplen satisfactoriamente con la normatividad legal pertinente y con los requisitos y especificaciones acordados con los clientes. Nuestros procesos mejoran continuamente, apoyados en la alta competencia de nuestro equipo humano y de proveedores y contratistas.

#### **3.2 OBJETIVOS DE CALIDAD.**

- ❖ Cumplir con la entrega de los 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 por obra.
- ❖ Obtener un alto desempeño por parte del recurso humano de la organización.
- ❖ Asegurar la calidad de los productos adquiridos y los servicios contratados. <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> URBANAS S.A. Planificación Estratégica del Sistema de Gestión de la Calidad. En: Manual de Calidad. Versión 18. Bucaramanga: URBANAS, 2015. p. 11.

### 3.3 PROYECTOS QUE DESARROLLA ACTUALMENTE URBANAS S.A. EN RUITOQUE CONDOMINIO.

Ruitoque Condominio Es un proyecto urbanístico de clase mundial visionado y liderado por Don Armando Puyana Puyana (q.e.p.d). Ubicado a 7 kms de Bucaramanga. El proyecto se viene ejecutando desde hace 20 años.

Urbanismo de aproximadamente 350 hectáreas para el 9.1 Ruitoque Condominio desarrollo de viviendas estrato 6, un club social, una cancha de golf diseñada por Jack Nicklaus, un pequeño centro comercial y lagos recreacionales. Al final del desarrollo, serán 1.400 viviendas, aproximadamente. <sup>5</sup>

Actualmente Urbanas S.A. desarrolla una serie de proyectos dentro del Condominio como se ilustra en la Figura 3, y entre ellos encontramos el Conjunto Residencial Madeira.

**Figura 3.** Proyectos Ruitoque Condominio de Urbanas S.A.



**Fuente:** URBANAS S.A.

<sup>5</sup> URBANAS S.A. Principales Proyectos Realizados. Ruitoque Condominio. En: Manual de Construcciones. Versión 3. Bucaramanga: URBANAS, 2011. p.8.

#### 4. PROYECTO: MADEIRA RUITOQUE CONDOMINIO.

Madeira es uno de los proyectos que actualmente desarrolla URBANAS S.A. en Ruitoque Condominio, con un desarrollo arquitectónico y urbanístico único como se ilustra en la Figura 5 y además se puede observar el Logo representativo del Proyecto en la Figura 4.

**Figura 4.** Logo del Proyecto Madeira.



**Fuente:** URBANAS S.A. Plan de calidad del proyecto madeira.

**Figura 5.** Proyecto Madeira.



**Fuente:** URBANAS S.A. Plan de calidad del proyecto madeira.

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

Desarrollo Urbanístico para el conjunto residencial Madeira, conformado por 9 lotes individuales para casas. Los cuales incluyen construcción de andenes, zonas verdes, vía, cerramientos, alcantarillado, obras hidráulicas y eléctricas, zonas comunes y portería. Se entregara el lote con su respectiva casa en obra gris o con acabados. <sup>6</sup>

#### **4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.**

El proyecto se encuentra dentro de RUITOQUE CONDOMINIO y limita de la siguiente manera:

**NORTE:** Con el Conjunto Residencial el Laguito.

**SUR:** Con Aldea Comercial y con el Club hoyo 19.

**ORIENTE:** Con la Academia de Golf del Condominio. <sup>7</sup>

#### **4.3 PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.**

Son todas aquellas actividades establecidas en el Plan de Calidad del Proyecto Madeira y sus respectivas actualizaciones con el fin de controlar y garantizar la excelencia de los procesos constructivos durante la ejecución de la Obra.

**4.3.1 Actualización y seguimiento del plan de calidad.** La actualización del plan de calidad es un proceso constante debido a que en obra surgen periodicamente una serie de cambios en varios aspectos como: rotación del personal administrativo y cambios en la programación inicial; debido a esto el practicante debe realizar los respectivos cambios en el formato **CTR-FO-04 (Plan de Calidad de**

---

<sup>6</sup> URBANAS S.A. Descripción del Objeto. Alcance del Proyecto. En: Plan de Calidad Proyecto Madeira. Versión 8. Bucaramanga: URBANAS, 2012. p.1.

<sup>7</sup> URBANAS S.A. Ubicación del Proyecto. Alcance del Proyecto. En: Plan de Calidad Proyecto Madeira. Versión 8. Bucaramanga: URBANAS, 2012. p.1.

**Construcción)** establecido por la compañía, con el fin de consignar un registro de las variaciones que surgen en el proyecto.

En relación con el proceso del Sistema de Gestión de calidad se debe garantizar la ejecución de los ensayos establecidos en el plan de Calidad de obra, puesto que el practicante debe realizar un seguimiento detallado de la cantidad total de ensayos programados para el proyecto y la cantidad de ensayos ejecutados mes a mes. Si surgen cambios se deben realizar los ajustes pertinentes bajo la supervisión del Residente de Obra o el Director del Proyecto y Para ello la compañía establece los formatos **CTR-FO-04-A1 (Plan de Calidad Actividades de Construcción)** y **CTR-FO-04-A2 (Formato Control de Calidad de Obra)**. En los Anexos 1, 2 y 3 de este documento se pueden observar fragmentos de los formatos utilizados para la Actualización y Seguimiento del Plan de Calidad.

**4.3.2 Registro y control interno de planos.** En la estructura organizacional de la compañía, se encuentra el Departamento de Planeación que es el encargado de gestionar y apoyar los Diseños del Proyecto; una vez que este departamento genere nuevas actualizaciones de los planos, el practicante debe verificar el Listado Maestro de Planos en Obra, que es el documento en donde se consignan los planos existentes del proyecto, la versión actual y la cantidad de planos que llegan a la obra y el cual se ilustra en la Figura 6; de igual forma recibir los planos entregados por el departamento de Planeación a la Interventoría del Proyecto y revisar cuales fueron las actualizaciones con respecto a los planos anteriores y que por consiguiente la actualización y la cantidad de planos que enviarán correspondan a los del Listado Maestro de Planos en Obra y al Documento de entrega de planos por parte de planeación que se ilustra en la Figura 7.

De igual forma Cada actualización del Listado Maestro de Planos en Obra, el practicante debe consignarlos en el Plan Calidad junto con el Documento de entrega de planos por parte de Planeación, con el objetivo de llevar un registro de

la cantidad de Planos vigentes en el Proyecto y así poder eliminar los planos obsoletos y realizar la correspondiente entrega al contratista del Plano Final para garantizar la Calidad del Proyecto.

**Figura 6.** Listado Maestro de Planos del Proyecto Madeira.

COSTOS- NOMBRE PROYECTO E'		CÓDIGO E'	CONTENIDO	VERSIÓN E' (aaaa-mm-dd)	CONTROL DE COPIAS				
					CTR	VEN	JUR	INT	OTR
MADEIRA SA10					X	X	X	X	X
1	0a5   MADEIRA SA10	1LT 001	levantamiento general	A   2010-07-16	0	0	0	1	1
2	0a5   MADEIRA SA10	1LT 002	mejoras de localización	B   2012-11-22	1	0	0	0	1
3	0a5   MADEIRA SA10	1LT 103	casa 9 planta nivel piscina y patio	A   2015-02-17	0	0	0	1	0
4	0a5   MADEIRA SA10	1MO 001	cotas de lotes	E   2012-09-20	0	0	0	1	1
5	0a5   MADEIRA SA10	1UR 001	planta urbanística general	I   2013-05-03	0	0	0	1	0
6	0a5   MADEIRA SA10	1UR 002	cortes generales urbanos	B   2011-02-14	0	0	0	0	0
7	0a5   MADEIRA SA10	1UR 003	portera planta	C   2013-06-17	0	0	0	0	0
8	0a5   MADEIRA SA10	1UR 004	portera planta de cubiertas	C   2013-06-17	0	0	0	0	0
9	0a5   MADEIRA SA10	1UR 005	portera fachadas	C   2013-06-17	0	0	0	0	0
10	0a5   MADEIRA SA10	1UR 006	zona social planta de cubiertas	B   2013-02-12	0	0	0	0	0
11	0a5   MADEIRA SA10	1UR 007	zona social planta	B   2013-02-12	0	0	0	0	0
12	0a5   MADEIRA SA10	1UR 008	cortes generales urbanos	B   2011-02-14	0	0	0	1	0
13	0a5   MADEIRA SA10	1UR 009	eliminado	B   2013-02-12	0	0	0	0	0
14	0a5   MADEIRA SA10	1UR 010	portera cortes	A   2012-11-06	0	0	0	1	0
15	0a5   MADEIRA SA10	1UR 020	portera planta bajo	B   2013-02-19	0	0	0	1	0
16	0a5   MADEIRA SA10	1UR 021	eliminado	B   2013-02-19	0	0	0	0	0
17	0a5   MADEIRA SA10	1UR 022	portera detalles ventanas	A   2011-03-07	0	0	0	1	0
18	0a5   MADEIRA SA10	1UR 023	portera detalles cuadro de ventanas y puestas	B   2013-02-19	0	0	0	1	0
19	0a5   MADEIRA SA10	1UR 024	portera detalles puestas	A   2011-03-07	0	0	0	0	0
20	0a5   MADEIRA SA10	1UR 025	portera detalles muebles y baños	B   2013-02-19	0	0	0	1	0
21	0a5   MADEIRA SA10	1UR 026	portera detalles cortes fachadas	A   2011-03-07	0	0	0	1	0
22	0a5   MADEIRA SA10	1UR 029	eliminado	B   2013-06-18	0	0	0	0	0
23	0a5   MADEIRA SA10	1UR 030	eliminado	B   2013-06-18	0	0	0	0	0
24	0a5   MADEIRA SA10	1UR 031	zona social cortes	A   2013-02-12	0	0	0	0	0
25	0a5   MADEIRA SA10	1UR 032	zona social fachadas	A   2013-02-12	0	0	0	0	0
26	0a5   MADEIRA SA10	1UR 033	zona social localización	A   2013-02-12	0	0	0	0	0
27	0a5   MADEIRA SA10	2AR 001	casa tipo planta nivel acceso	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
28	0a5   MADEIRA SA10	2AR 002	casa tipo planta nivel accesos	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
29	0a5   MADEIRA SA10	2AR 003	casa tipo planta nivel estudio	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
30	0a5   MADEIRA SA10	2AR 004	casa tipo planta de cubiertas	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
31	0a5   MADEIRA SA10	2AR 005	casa tipo fachadas ppal y post	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
32	0a5   MADEIRA SA10	2AR 006	casa tipo cortes az y bt	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
33	0a5   MADEIRA SA10	2AR 007	casa tipo fachadas laterales	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
34	0a5   MADEIRA SA10	2AR 008	casa tipo cortes az y bt	E   2013-03-14	0	0	0	1	0
35	0a5   MADEIRA SA10	2AR 009	casa 1 planta nivel acceso	F   2013-06-22	1	0	0	0	0
36	0a5   MADEIRA SA10	2AR 010	casa 1 planta nivel accesos	F   2013-06-22	1	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7. Constancia de Entrega de Planos por Planeación al Proyecto Madeira.**

URBANAS S.A.		CONTROL DISTRIBUCIÓN DE PLANOS			CÓDIGO	DIS-FO-07
					VERSIÓN	7
Proyecto: 0a5 MADEIRA SA10						INT
Información del Plano				Recibido Internamente por:		
Id	Contenido	VERSION (aaaa-mm-dd)	# cop	Fecha	Nombre	Firma recibido
#1 2AR 057	casa 7 planta nivel acceso Obra	E 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#2 2AR 058	casa 7 planta nivel alcobas Obra	E 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#3 2AR 059	casa 7 planta nivel estudio Obra	E 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#4 2AR 060	casa 7 planta de cubierta Obra	E 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#5 2AR 061	casa 7 fachada principal y posterior Obra	D 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#6 2AR 062	casa 7 corte aa y bb Obra	D 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#7 2AR 063	casa 7 corte cc dd y ee Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#8 2AR 064	casa 7 fachada lateral izq y derecha Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#9 2AR 102	casa 7 planta general Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#10 3ES 104	casa 7 planta de cimentacion n menos 5 225 Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#11 3ES 105	casa 7 planta placa n menos 0 05 detalles Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#12 3ES 106	casa 7 planta domo n mas 2 60 Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#13 3ES 107	casa 7 planta n 3 475 detalles Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	
#14 3ES 108	casa 7 planta placa n mas 6 175 y detalle domo Obra	A 2014-09-08	1		LAURA MATEUS	

Observaciones y comentarios  
 Favor revisar tambien el reverso de esta hora. →

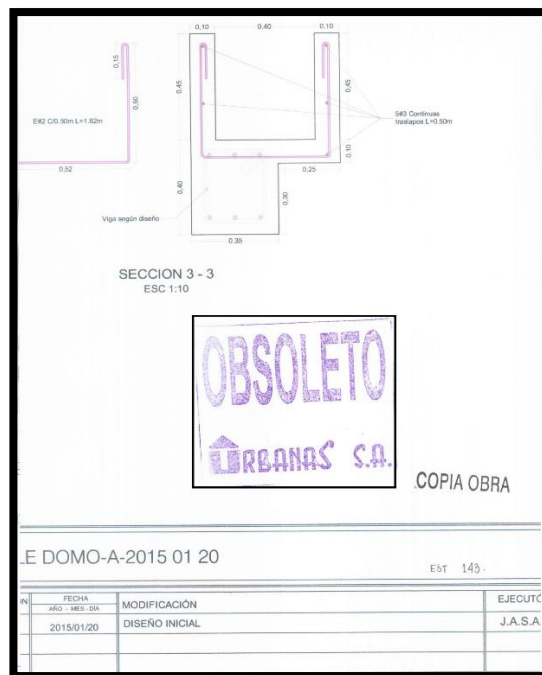
Entregado por: COPA  Fecha: 09/09/2014 02:14:28 p.m.	Aprobado por: DPLA Fecha:	Recibido por: INTE  Fecha: 10/09/14
--	------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

**4.3.3 Entrega y recibo de planos.** Para la ejecución de la actividades en Obra el Contratista requiere del suministro de Planos para el desarrollo de su labor, por tanto el practicante debe hacer la respectiva entrega de los planos con las ultimas versiones y llevar su respectivo control mediante el formato **CTR-FO-38 (Control de Entrega de Planos en Obra)** y asi garantizar la devolución de los mismo ya que es información confidencial de la compañía y debe ser regresada una vez el contratista cumpla con sus actividades. En el Anexo 4 se puede observar el formato anteriormente mencionado.

**4.3.4 Devolución de planos obsoletos.** Cada vez que se realice la actualización de los Planos, el practicante debe descalificar los planos con versiones anteriores con su respectivo sello de **PLANOS OBSOLETOS** como se ilustra en la Figura 8 y así mismo dejar constancia de la cantidad de planos para la devolución por correo electrónico dirigido al departamento de archivos de la compañía. Ver Figura 9.

**Figura 8.** Registro del Sello de Planos Obsoletos.



**Fuente:** Elaboración Propia.

**Figura 9.** Listado de Planos Obsoletos para su Devolución.

LISTADO DE PLANOS OBSOLETOS				
FECHA: 22 DICIEMBRE 2017				
PROYECTO: MADEIRA				
CODIGO	VERSIÓN	FECHA	CANTIDAD	CONTENIDO
ARQ 009	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 1 PLANTA NIVEL ACCESO.
ARQ 010	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 1 PLANTA NIVEL ALCOBAS.
ARQ 011	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 1 PLANTA NIVEL ESTUDIO.
ARQ 014	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 1 CORTES A-A Y B-B.
ARQ 015	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 1 FACHADAS LATERALES.
ARQ 016	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 1 CORTES C-C Y D-D.
ARQ 017	E	2013/03/14	1	CASA TIPO 2 PLANTA NIVEL ACCESO.
ARQ 018	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 2 PLANTA NIVEL ALCOBAS.
ARQ 019	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 2 PLANTA NIVEL ESTUDIO.
ARQ 022	E	2013/03/14	2	CASA TIPO 2 CORTES A-A Y B-B.
ARQ 023	E	2013/03/14	1	CASA TIPO 2 FACHADAS LATERALES.
ARQ 024	E	2013/03/14	1	CASA TIPO 2 CORTES C-C Y D-D.
ARQ 041	B	2013/03/14	1	CASA TIPO 5 PLANTA NIVEL ACCESO.
ARQ 042	B	2013/03/14	1	CASA TIPO 5 PLANTA NIVEL ALCOBAS.
ARQ 043	B	2013/03/14	1	CASA TIPO 5 PLANTA NIVEL ESTUDIO.
ARQ 044	B	2013/03/14	1	CASA TIPO 5 PLANTA DE CUBIERTAS.
ARQ 045	B	2013/03/14	1	CASA TIPO 5 FACHADAS PRINCIPAL Y POSTERIOR.
ARQ 046	B	2013/03/14	1	CASA TIPO 5 CORTES A-A Y B-B.
ARQ 046	C	2013/11/06	2	CASA TIPO 5 CORTES A-A Y B-B.
ARQ 047	A	2013/03/14	1	CASA TIPO 5 FACHADAS LATERALES.
ARQ 048	A	2013/03/14	2	CASA TIPO 5 CORTES C-C Y D-D.

Fuente: Elaboración propia.

**4.3.5 Certificados de calidad y calibración.** Cualquier material o equipo que llegue y se vaya a utilizar en la obra se le debe solicitar al Proveedor o Contratista certificados de calidad o calibración según corresponda.

**4.3.5.1 Certificados de calidad de materiales.** Debido a la variedad de Materiales de Construcción implementados en el proyecto Madeira, el practicante debe solicitar continuamente por medio del almacenista al Proveedor los certificados que avale la calidad de sus productos para tener registro y certificar la adecuada implementación de los materiales y dar por recibido una vez llegue el producto al proyecto.

En el Plan de Calidad del Proyecto se cuenta con certificados de calidad de materiales como el Acero, la Mampostería, Adoquin Vehicular, ETC, Certificados de productos como PAVCO y SIKA y a continuación se mostrarán algunos de los certificados de calidad de los materiales anteriormente mencionados.

**Figura 10.** Certificado de Calidad Adoquin.

**Arcillas de Colombia S.A.**  
*Produciendo su Futuro!*  
NIT. 830.101.419-7  
Cogua, Enero 26 de 2015

Señores  
**URBANIZADORA DAVID PUYANA S.A.**  
Atn. Ing. José Luis Otero Rodríguez  
Coordinador de Compras y suministros  
Bucaramanga

Ref. Informe Adoquin NTC 3829 - 5282

De acuerdo a su inquietud sobre el tránsito al cual puede estar sometido el ladrillo A-6 20\*10\*6cm ref. Canelo, suministrado por Arcillas de Colombia S.A., para el proyecto en referencia, este productos se rigen por la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3829 "Adoquin en arcilla para tránsito peatonal y vehicular liviano" que se clasifica según la severidad de las condiciones de uso. Para este proyecto se considera una abrasión intermedia y el adoquin que se requiere es el tipo II "Adoquines expuestos a una abrasión intermedia" según el numeral 3 de la NTC.

---

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3829 (Primera actualización)**

**Tabla 1. Requisitos físicos<sup>A</sup>**

Designación	Resistencia a la compresión, plano, área total, min.		Absorción de agua fría, máx. %		Coeficiente de Saturación, máx. <sup>B</sup>	
	Promedio de 5 adoquines Mpa (Psi)	Individual Mpa (Psi)	Promedio de 5 adoquines	Individual	Promedio de 5 adoquines	Individual
Tipo I	55,2 (8 000)	48,3 (7 000)	8	11	0,78	0,80
Tipo II	38,0 (5 500)	33,0 (4 780)	14	17	no hay límite	no hay límite
Tipo III	20,7 (3 000)	17,2 (2 500)	No hay límite	No hay límite	no hay límite	no hay límite

<sup>A</sup> El comprador debe considerar el módulo mínimo de valores de ruptura para uso del adoquin en donde el apoyo o la carga pueden ser severas.

<sup>B</sup> El coeficiente de saturación es la relación de la absorción por inmersión durante 24 h en agua a temperatura ambiente, con la absorción después de 5 h de inmersión en agua hirviendo.

\*Fuente: Norma Técnica Colombiana 3829

PLANTA 1  
VIA ZIPAQUIRA-UBATE Km 5 ENTRADA COGUA  
TELEFONOS: 8502043-854823 | FAX: 8548226  
COGUA (CUNDINAMARCA)

PLANTA 2  
KILOMETRO 6 VIA UBATE EL OLIVO  
TELEFAX: 8548990  
COGUA, (CUNDINAMARCA)

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12. Certificado de Calidad Productos PAVCO.



## CERTIFICADO DE CALIDAD

CLIENTE:	ARDISA	FECHA:	18 de diciembre de 2014
DESCRIPCION PRODUCTO:	TUBERIA SANITARIA 114mm – 4"	CERTIFICADO:	29842
CODIGO DE TRAZABILIDAD:	*ESTADISTICA DEL PERIODO DE FABRICACION JUNIO DEL 2014 A DICIEMBRE DEL 2014		
Norma de referencia:	NTC 1087 TUBOS DE POLI(CLORURO DE VINILO) (PVC) RIGIDO PARA TUBERIA SANITARIA – AGUAS LLUVIAS Y VENTILACIÓN		

CARACTERISTICAS DE CALIDAD	REQUISITO		RESULTADOS
	MÍNIMO	MAXIMO	
<b>DIMENSIONES(mm)</b>			
DIAMETRO EXTERNO	114.07	114.53	114.27
ESPESOR DE PARED	3.30	3.80	3.53
OVALAMIENTO	-	2.40	0.51
<b>ENSAYOS FISICO-MECANICOSp</b>			
PRESION DE ROTURA	2.48 MPa (360 PSI)	-	Cumple
APLASTAMIENTO TRANSVERSAL	No deberan evidenciar a simple vista, grietas roturas ó fisuras		Cumple
CALIDAD DE EXTRUSION	No debe presentar descascaramiento, ni se debe desintegrar		Cumple
RESISTENCIA AL IMPACTO	81 J	-	Cumple
<b>ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)</b>			
ABSORCION DE AGUA	Aumento maximo de masa 0.30%		Cumple
RESISTENCIA QUIMICA	Incremento o perdida de masa mayor de 0.5%		Cumple
<b>INSPECCION VISUAL</b>			
HOMOGENEIDAD	Las superficies internas y externas deben ser uniformes.		Cumple
SUPERFICIE	Las superficies deben estar exentas de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño.		Cumple
COLOR	Debe ser homogéneo.		Cumple

\*El cliente no suministra trazabilidad específica.



LUIS PEREZ JIMENEZ  
COORDINADOR CONTROL CALIDAD  
PLANTA TUBERIAS Y ACCESORIOS

**Mexichem Colombia S.A.S**  
 Nit 860.005.050 – 1 Autopista Sur No. 71-75 Bogotá, Colombia.  
 Conmutador: (571) 782 5000 Ext: 4624 Fax: (571) 782 5010  
 Servicio al Cliente: (571) 777 2286 – 01 8000 912286 e-mail: [servicio@pavco.com.co](mailto:servicio@pavco.com.co)  
[www.pavco.com.co](http://www.pavco.com.co) – [www.facebook.com/pavcolombia](http://www.facebook.com/pavcolombia) - @pavcolombia



**Mexichem.**  
 SOLUCIONES INTEGRALES

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 13.** Certificado de Calidad del Acero Barra Corrugada No 5 (Proveedor DIACO).

GERDAU DIACO		CERTIFICADO DE CALIDAD										
DIACO S/A Chimta Km 3. Via Cafe Madrid, Giron, Giron, Colombia. C.P - 99999 Tel/Fax:		PRODUCTO BAR COR NTC 2289 5/8" 12M MOD Barra BAR								LOTE 1901092302		
CLIENTE MADEIRA		MATERIAL 110000478		CALIBRE /DIÁMETRO 5/8"		GRADO		ESPECIFICACIÓN NTC 2289 - NTC 2289		REDUCCIÓN		
FACTURA 94158399/1620	PESO (Kg) 1.862	N° PEDIDO DEL CLIENTE PED11000029401501859		PEDIDO DEL CLIENTE 2294052/001620								
COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)												
C	Mn	P	S	SI	Cr	NI	MO	Cu	Sn	Nb	V	Carbon
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0,29	0,96	0,017	0,033	0,18	0,15	0,11	0,02	0,33	0,021	0,000	0,003	0,478
PROPIEDADES MECÁNICAS												
F. C.		D. R.		Relación LR		Alarg		Doblado		Masa Lineal		
MPa		MPa				%		OK		kg/m		
501		535		1,31		14,59				1,492		
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS												
Espaci		Altura		Separa								
mm		mm		mm								
4,90		0,96		2,44								
OBSERVACIONES												
Los 8 primeros dígitos del Lote corresponden al número de la colada; los 2 últimos, son un consecutivo del sistema el cual puede variar.												
RESPONSABLE DE CALIDAD												
GIRON. 27.05.2015												
JHON JAIRO QUIÑONES												

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.5.2 Certificados de calibración.

**Equipos topográficos.** EL practicante debe solicitarle al contratista de acuerdo a lo establecido en el Plan de Calidad un certificado de calibración semestral de los equipos topograficos (Estación y Nivel) los cuales se ilustran en las Figuras 15 y 16, además debe realizar por medio del Metodo de Cierre de Poligonal una verificación de los mismos en Obra Mensual, con el fin de garantizar la exactitud y presición de los equipos durante la ejecución del proyecto.


El Método de Cierre de Poligonal se ilustra en la Figura 14 y consiste en localizar 4 puntos, conservando la misma distancia entre si, con el objetivo de cerrar la poligonal con un angulo lo mas preciso a  $90^\circ$ ; este procedimiento se lleva a cabo en el formato **CTR-FO-71 (Verificación y Ajuste de Aparatos Topograficos)** establecido por la compañía y el cual se puede observar en el Anexo 5.

**Figura 14.** Realización del cierre de Poligonal.



**Fuente:** Elaboración propia.

Figura 15. Certificado de Calibración Semestral de la Estación topográfica.




**TOPO OPTICA**  
Manuel Arnulfo Zapata Ortiz

COMPRA VENTA  
Reparación y Mantenimiento  
Theodolitos  
Niveles y Accesorios  
SERVICIO TECNICO

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**EQUIPO DE TOPOGRAFÍA**

INFORME CALIBRACIÓN  
Nro. 2887 / 2015

REFERENCIA DEL EQUIPO:	ESTACION TOTAL TOPCON RF GTS-239W N° 294750	
PROPIETARIO:	ADRIANA RINCON	
DIRECCIÓN:	BUCARAMANGA	
FECHA DE RECEPCIÓN EQUIPO:	FEBRERO	15 / 2015
FECHA DE CALIBRACION:	FEBRERO	15 / 2015
FECHA DE ENTREGA:	FEBRERO	15 / 2015
FECHA DE VENCIMIENTO:	AGOSTO	15 / 2015



**TOPO OPTICA**  
Manuel Arnulfo Zapata Ortiz  
NIT. 91.000.556-4

**IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIDOR:**

La estación TOPCON GTS- 239W fue calibrada en un colimador de referencia YK-1 M 104 .

**IDENTIFICACIÓN DEL METODO DE CALIBRACION:**

Este equipo se calibro utilizando los parámetros ópticos y mecánicos suministrados por el fabricante en el catalogo del equipo, cumpliendo con las normas de precisión exigidas para este equipo de topografía.

**DECLARACIÓN SOBRE LA TRAZABILIDAD:**

La calibración del Colimador está establecida con un Theodolito Marca WILD T2 N° 286172 de fabricación Suiza, el cual se mantiene y se almacena en condiciones adecuadas. Al Colimador se le efectúa un chequeo de Trazabilidad con el Theodolito referenciado mensualmente; mirando que el error en los ejes verticales y horizontales no sea superior a 2" y el espaciamiento angular entre los ejes de 30° y 50° no sea superior al mismo error; dicho chequeo se hace también sobre los lentes con distancias de 10mt, 200mt, 500mt, e infinito. El anterior proceso de lecturas se efectúa sobre los dos ejes y todos los lentes; lo que lleva al Colimador a presentar un margen de error no superior a 5". El colimador tiene como base un sistema de nivelación con dos niveles perpendiculares entre si con una preescisión de 40" por nivel, los cuales han sido chequeados con un nivel de banco de 5 centésimas de milímetro por metro, estableciéndose así mediante el anterior proceso la trazabilidad de los patrones de calibración.

**DECLARACIÓN SOBRE LA INTEGRIDAD DEL CERTIFICADO:**

La única Garantía que Topo Óptica puede otorgar al cliente, es que su equipo funciona correctamente en las instalaciones de Topo Óptica, puesto que durante el traslado a su lugar de origen, movimientos bruscos o falta de cuidado del transportador, podría invalidar el Servicio efectuado. Es por esta razón que el equipo se entrega con garantía de Calibración en el mismo lugar donde fue entregado para el Servicio, es decir en las instalaciones de Topo Óptica, se expide certificado de validez por seis ( 6 ) meses y / o el tiempo que la entidad de control estime.


**DECLARACIÓN SOBRE LAS LIMITACIONES DE USO:**

Se recomienda hacer chequeo mínimo cada ocho (8) días para verificar su estado, mandar a recalibrar el equipo si se duda de su funcionamiento, si fue sometido a circunstancias que lo hayan podido descalibrar, o antes de empezar algún proyecto importante, este CERTIFICADO no es válido sin el SELLO SECO.

CRA 15 N° 16c-11 TEL: 6598348/3165028437 B RIVERAS DEL RIO GIRON SANTANDER  
E-mailtopooptica@hotmail.com

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Certificado de Calibración Semestral del Nivel.




**TOPO OPTICA**  
Manuel Arnulfo Zapata Ortiz

COMPRA VENTA  
Reparación y Mantenimiento  
Estaciones Totales  
Theodolitos, Niveles y Accesorios  
SERVICIO TECNICO

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**EQUIPO DE TOPOGRAFÍA**

INFORME CALIBRACIÓN  
Nro. 2888/ 2015

REFERENCIA DEL EQUIPO:	NIVEL SOKKIA RF: B 40 N° D 160738
PROPIETARIO:	ADRIANA RINCON
DIRECCIÓN:	BUCARAMANGA
FECHA DE RECEPCIÓN EQUIPO:	FEBRERO 15 / 2015
FECHA DE CALIBRACION:	FEBRERO 15 / 2015
FECHA DE ENTREGA:	FEBRERO 15 / 2015
FECHA DE VENCIMIENTO:	AGOSTO 15 / 2015



NIT. 91.000.556-4

**IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIDOR:**

El nivel SOKKIA RF: B40 calibrado fue comparado con un nivel de referencia YONS-RF.H05 N° 00163.

**IDENTIFICACIÓN DEL METODO DE CALIBRACIÓN:**

Este equipo se calibró utilizando los parámetros y métodos recomendados por el fabricante en el catálogo del equipo, el cual consiste en dos reglillas preniveladas con el nivel de referencia, con una precisión de 0.1mm por Km doble; cumpliendo así con las normas de precisión exigidas para este equipo de topografía.

**DECLARACIÓN SOBRE LA TRAZABILIDAD:**

La calibración del nivel está establecida con un nivel marca YONS RF.H05 N° 00163 de fabricación Rusa, el cual se mantiene y almacena en condiciones adecuadas. Al nivel de referencia se le efectúa un chequeo de trazabilidad con Colimador de rangos marca YONS RF H1-5 referenciado mensualmente, operación que se efectúa solo para verificar si el rango y/o penduleo del Compensador del Nivel a calibrar está dentro del margen que el fabricante recomienda; dicho margen ofrece una diferencia de +/- 5min cuando el rango es de 7min.

Queda de esta manera la trazabilidad del Nivel calibrado con una precisión 2mm a 0.1mm en nivelación y entre 3 y 5 minutos en el péndulo del compensador.

**DECLARACIÓN SOBRE LA INTEGRIDAD DEL CERTIFICADO:**

La única garantía que TOPOOPTICA puede otorgar al cliente, es que su equipo funciona correctamente en las instalaciones de TOPOOPTICA, puesto que durante el traslado a su lugar de origen, movimientos bruscos o falta de cuidado del transportador, podría invalidar el Servicio efectuado. Es por esta razón que el equipo se entrega con garantía de calibración en el mismo lugar donde fue entregado para el servicio, es decir en las instalaciones de TOPOOPTICA. Este certificado tiene valides de seis meses (6) y/o el tiempo que la entidad de control estime.

**DECLARACIÓN SOBRE LAS LIMITACIONES DE USO:**

Se recomienda hacer chequeo mínimo cada ocho (8) días para verificar su estado, mandar a recalibrar el equipo si se duda de su funcionamiento o si fue sometido a un manejo inadecuado, y/o antes de iniciar un proyecto nuevo, este CERTIFICADO no es válido sin el SELLO SECO.

CRA 15 N° 16c-11 tel.: 6598348/3016007978 B RIVERAS DEL RIO GIRON SANTANDER  
E-mail:topooptica@hotmail.com

Fuente: Elaboración propia.

**Equipos para ensayos de cilindros en concreto y acero.** El practicante debe solicitar al Laboratorio periodicamente el certificado de calibración mas reciente de los equipos utilizados para los ensayos de la Resistencia a Compresión de los Cilindros en Concreto y la Resistencia a Tracción del Acero, los Cuales se ilustran en la Figuras 17 y 18, con el fin de garantizar las exactitud y precisión en los ensayos realizados.

**Figura 17.** Certificado de Calibración (máquina de ensayo a compresión) CONCRESERVICIOS.

			<b>NÚMERO DE CERTIFICADO</b> <b>CF- 1007</b>	<b>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN</b> <b>Center of Calibration</b>	
		<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> <b>2014 02 19</b> <small>ANO MES DIA</small>		<b>NUMERO : CF-1007</b> <i>Number</i>	<small>ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005 18-LAC-027</small>
				<b>PÁGINAS : 1 de 6</b> <i>Pages</i>	
				<b>FECHA DE EXPEDICION: 2014-03-10</b> <i>Date of Issue</i>	
<b>INSTRUMENTO:</b>	<i>Instrument</i>	<b>MÁQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN</b>			
<b>FABRICANTE:</b>	<i>Manufacturer</i>	<b>CONTROLS</b>			
<b>MODELO:</b>	<i>Model</i>	<b>C30 / LZ</b>			
<b>NÚMERO DE SERIE:</b>	<i>Serial Number</i>	<b>CCS-F-0021 / 86101718</b>			
<b>RANGO DE MEDICION:</b>	<i>Measurement Range</i>	<b>100 kN a 900 kN (Cap. Máxima 1 500 kN)</b>			
<b>SOLICITANTE:</b>	<i>Customer</i>	<b>CONCRESERVICIOS S.A.S</b>			
<b>DIRECCIÓN/CIUDAD:</b>	<i>Address</i>	<b>Carrera 22 No. 41-37, Bucaramanga - Santander.</b>			
<b>SITIO DE CALIBRACIÓN</b>	<i>Calibration site</i>	<b>Laboratorio Carrera 22 No. 41-37 / Bucaramanga.</b>			
<b>FECHA DE CALIBRACION:</b>	<i>Date of calibration</i>	<b>19 de Febrero 2014</b>			
<b>NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Seis (6)</b> <small>Number of pages of this certificate and Documents Attached</small>					

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 18.** Certificado de Calibración (máquina de ensayo a Tracción) CONCRESERVICIOS.



**METROTEST**  
Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
Certificate of Calibration



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
10-LAC-027

**NUMERO : CF-1127**  
*Number*  
**PÁGINAS : 1 de 27**  
*Pages*  
**FECHA DE EXPEDICION: 2014-07-01**  
*Date of Issue*

<b>INSTRUMENTO:</b> <i>Instrument</i>	MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS
<b>FABRICANTE:</b> <i>Manufacturer</i>	TIME GROUP
<b>MODELO:</b> <i>Model</i>	WDW - 100E
<b>NÚMERO DE SERIE:</b> <i>Serial Number</i>	103
<b>RANGO DE MEDICION:</b> <i>Measurement Range</i>	1 kN a 90 kN (Cap. Máxima 100 kN)
<b>SOLICITANTE:</b> <i>Customer</i>	CONCRESERVICIOS S.A.S.
<b>DIRECCIÓN/CIUDAD:</b> <i>Address</i>	Calle 22 C No. 130 - 51 Bodega 6.
<b>SITIO DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration site</i>	Laboratorio Calle 22 C No. 130 - 51 Bd. 6 / Bogotá.
<b>FECHA DE CALIBRACION:</b> <i>Date of calibration</i>	18 y 19 de Junio de 2014

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Veintisiete (27)**  
*Number of pages of this certificate and Documents Attached*

*Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.*  
*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.*

*El presente certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita por parte de METROTEST LTDA.*  
*This report may not be partially or totally reproduced without the written approval of METROTEST LTDA.*

*El usuario es responsable de la nueva calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados*  
*The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropriate intervals*

**FIRMAS AUTORIZADAS :**  
*authorized signatures*



Ing. MAURICIO LEAL L.  
Jefe de Laboratorio  
Calibrado por - Calibrated By



Ing. LINA MARIA RODRIGUEZ OJEDA  
Gerente de Calidad  
Aprobado por - Approved By  
FT 013 Revisión 06

Carraera 70C # 51 - 69 / Telefax: 7021418 - 4103595 / Bogotá, Colombia  
E-mail: metrotest@metrotestltda.com

OK, Revisado.  
Carolina Diaz G.  
2014-07-03.

Fuente: Elaboración propia.

**4.3.6 Control del concreto.** Este control se lleva a cabo a través de varios procesos y para ello es indispensable que el practicante diligencie el formato **CTR-FO-31 (Registro Control Diario de Concreto)** establecido por la compañía y el cual se puede observar en el Anexo 6 de este documento; por consiguiente se debe conocer las Especificaciones del concreto y la localización del elemento estructural a fundir con el objetivo de realizar un seguimiento detallado de los días de ensayo de las respectivas muestras.

**4.3.6.1 Verificación del sello en obra de la mixer.** Una vez llegue la mixer al proyecto, se le debe solicitar al conductor la remisión enviada por parte de la empresa concretera y verificar varios aspectos como el Total del pedido, Las Especificaciones del concreto y en especial revisar que el numero del sello que trae la mixer sea el mismo que se encuentra registrado en la remisión como se ilustra en la Figura 19, ya que garantiza que la cantidad de concreto cargado en planta sea el mismo que llegue al proyecto con las especificaciones deseadas.

**Figura 19.** Verificación del sello en obra de la mixer.



		Planta F066	FECHA 03/06/2015	No. Despacho 75133572	
AV. CONSTITUCION PTE. 444 C.P. 64000 MONTERREY MX 01-800-CONCRETO / 01800-26627396		TEL.	F0660000003563		
COD. CLIENTE - OBRA 50118995 65347103		NOMBRE CLIENTE - OBRA URBANIZADORA DAVID PUYANA S A			TELEFONO
PEDIDO 8002556842		DIRECCION OBRA MADEIRA			
M3 7.000		DESCRIPCION DEL PRODUCTO 1-280-1-07-15			TOTAL PEDIDO 14.000
SELLOS 2909825	CODIGO 20017966	1-280-1-R-07-15-1-3-000			ASENTAMIENTO ASENTAMIENTO 15 CM
VEHICULO CR-1277	COD. CONDUCTOR 35040147		NOMBRE CONDUCTOR RAMON AVENDAÑO		
HRC 06:25:00	HPE 07:00:00	HLLD	HLLP	ADICIONALES ADI. CONC. ESP. MBT MASTERSEAL 502. IMPER 4.214 LT	
OBSERVACIONES //					
<small>IMPORTANTE: No garantizamos la resistencia de la mezcla a la cual se le agregue agua, mortero de cemento o aditivos químicos. El asentamiento de diseño tiene una tolerancia de + o - 2,5 centímetros. Para concretos especificados por flujo libre o auto compactados la tolerancia es de + o - 5 centímetros. La firma de esta comprobante por el comprador o su(s) representante(s) indica que han recibido una mezcla a satisfacción por cubicación y diseño. Así mismo implica la aceptación de las condiciones incluidas al reverso.</small>					
jefe de planta DESPACHADOR			CARLOS FABIAN PATIÑO V. RECIBIDO OBRA		

Fuente: Elaboración propia.

**4.3.6.2 Prueba de asentamiento.** El practicante debe supervisar que la persona encargada de realizar el **SLUMP**, desarrolle el procedimiento que esta establecido en la norma **NTC 396 (Toma de Asentamiento de Concreto)** de la manera mas adecuada con el fin de garantizar los estandares de calidad del proyecto.

Figura 20. Prueba del Slump.



Fuente: Elaboración propia.

Para realizar el ensayo del Slump, el procedimiento consiste en vertir 3 capas de concreto en el cono de abrams, cada capa requiere de 25 golpes con una varilla metálica con el fin de compactar y eliminar los vacíos en la muestra, luego se retira el cono verticalmente y por último se mide el asentamiento del concreto con respecto a la parte inferior de la varilla como se ilustra en la Figura 20.

**4.3.6.3 Elaboración de cilindros.** Luego de realizar el ensayo de asentamiento, se procede a la elaboración de los cilindros en concreto como se ilustra en la Figura 21 y el practicante debe supervisar que el procedimiento se lleve a cabo de acuerdo con la norma **NTC 454 (Toma de Muestra de Concreto)** y **NTC 550 (Elaboración de Cilindros)**.

**Figura 21.** Elaboración de Cilindros en Concreto.



**Fuente:** Elaboración propia.

Para la elaboración de cilindros en concreto, el procedimiento consiste en el implementación de un molde metálico al cual se vierte 3 capas de concreto con 25 golpes cada una y de igual forma se golpea cada capa con un martillo de caucho, con el fin de eliminar los vacíos de aire contenidos en la muestra.

**4.3.6.4 Envío de cilindros.** Una vez realizados los cilindros, se deben desencofrar 24 horas después e identificar las muestras con el número consecutivo, el código del laboratorio, la fecha de elaboración y por último se introducen en agua para lograr un curado ideal como se ilustra en la Figura 22; luego el practicante debe diligenciar el formato **CTR-FO-34 (Envío de Elementos de Concreto a Ensayos)** con la finalidad de tener un registro y realizar un seguimiento de las resistencias esperadas en los días de ensayo de las muestras correspondientes y programar posteriormente con el laboratorio el respectivo envío. El formato se puede observar en el Anexo 7.


**Figura 22.** Identificación, Curado y Envío de Cilindros de Concreto.



Fuente: Elaboración propia.

**4.3.6.5 Formato de concreto.** Una vez se envíen las muestras al Laboratorio, el practicante debe realizar un seguimiento de los resultados generados de las respectivas muestras como se ilustra en la Figura 23, con el fin de garantizar que se obtenga la resistencia deseada y así mismo diligenciar el formato **CTR-FO-15 (Ensayo de Concreto)** establecido por la compañía con el objetivo de generar un informe mensual del avance del concreto para garantizar la calidad del proyecto. El formato se puede observar en el Anexo 8.

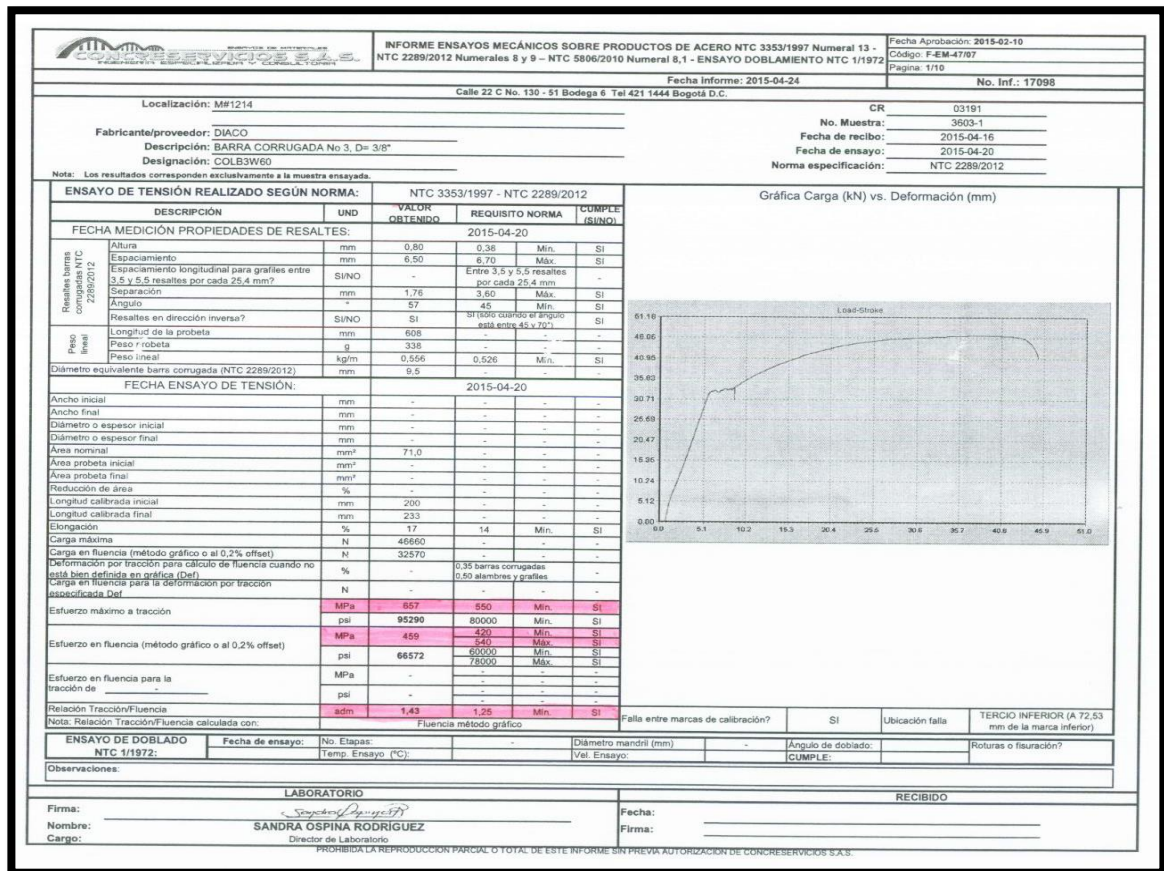
**Figura 23.** Resultados del ensayo a compresión de los cilindros en concreto.

		<b>INFORME DE ENSAYO A COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO (NTC-673/2010)</b>										<b>Código: FL006/03</b> <b>CR: 03191</b> <b>Inf. N°: 448864</b>				
<b>Observaciones:</b> Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas.   N=Normal B=Bajo																
Cilindro N°	Localización	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Sección	Edad (Días)	Peso (g)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo (P.S.L.)	Esfuerzo (MPa)	f <sub>c</sub> (MPa)	% Desarrollo	Forma de falla	OBS	
0517	VIGAS CASA 7 N 2.60 + MURO CUARTO DE MÁQUINAS	2015-02-21	2015-03-21	6"	28	13205	2.38	610.8	341	4878	34.0	28.0	122	Columnar	N	
0517	VIGAS CASA 7 N 2.60 + MURO CUARTO DE MÁQUINAS	2015-02-21	2015-03-21	6"	28	13481	2.42	622.1	348	4968	35.0	28.0	124	Columnar	N	
0520	COLUMNAS NIVEL ACCESO CASA 4	2015-03-04	2015-03-18	6"	14	12986	2.34	490.2	274	3915	27.0	28.0	98	Columnar	N	
0520	COLUMNAS NIVEL ACCESO CASA 4	2015-03-04	2015-03-18	6"	14	13110	2.36	495.5	277	3957	28.0	28.0	99	Columnar	N	
0521	CUPULA NIVEL ACCESO CASA 7	2015-03-04	2015-03-18	6"	14	12691	2.28	454.8	254	3632	25.0	28.0	91	Columnar	N	
0521	CUPULA NIVEL ACCESO CASA 7	2015-03-04	2015-03-18	6"	14	12753	2.29	445.6	249	3559	25.0	28.0	89	Columnar	N	
0523	PERGOLAS NIVEL ACCESO CASA 7	2015-03-12	2015-03-19	6"	7	12932	2.33	496.3	277	3963	28.0	28.0	99	Columnar	N	
0523	PERGOLAS NIVEL ACCESO CASA 7	2015-03-12	2015-03-19	6"	7	13181	2.37	505.0	282	4033	28.0	28.0	101	Columnar	N	
0524	ESCALERAS EXTERNAS CASA 5	2015-03-13	2015-03-20	6"	7	13146	2.36	425.0	238	3394	24.0	28.0	85	Columnar	N	
0524	ESCALERAS EXTERNAS CASA 5	2015-03-13	2015-03-20	6"	7	13055	2.35	436.4	244	3485	24.0	28.0	87	Cono y g	N	

**Fuente:** Elaboración propia.

**4.3.7 Ensayo de la resistencia a tracción del acero.** De acuerdo con lo establecido en el Plan de Calidad del Proyecto, se debe realizar el ensayo de la resistencia a tracción del acero con base al procedimiento de la **NTC 3353 (Definiciones y Métodos para los Ensayos Mecánicos de Productos de Acero)** por cada 100 Toneladas de este material que ingrese a obra, por consiguiente para tener un mayor control el practicante debe solicitarle al almacenista constantemente la cantidad y las especificaciones del acero para poder llevar a cabo el ensayo y diligenciar el formato **CTR-FO-33 (Envío de Elementos de Acero a Ensayo)** establecido por la compañía y el cual se puede observar en el Anexo 9.

**Figura 24. Resultado del ensayo a Tensión del Acero Barra Corrugada No 3.**



Fuente: Elaboración propia.

**4.3.8 Prueba de estanqueidad.** De acuerdo con lo establecido en el Plan de Calidad, el practicante debe supervisar y controlar que el contratista realice las respectivas pruebas, para garantizar la calidad de su actividad como se ilustra en la Figura 25 y para ello se debe diligenciar el **formato CTR-FO-26 (Prueba de Estanqueidad)** establecido por la compañía con el fin de obtener un registro del cumplimiento y satisfacción en calidad del producto final y el cual se puede observar en el Anexo 10.

**Figura 25.** Prueba de Estanqueidad.



**Fuente:** Elaboración propia.

Este procedimiento se llevó a cabo en las casas 1, 5, 6, 7 y 8 con lo establecido en la norma **NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería)** el cual consiste en sellar previamente uno de los extremos del tramo de la tubería a inspeccionar siendo el punto más bajo, luego se procede al llenado dejando el punto más alto descubierto para medir el nivel del agua existente; por consiguiente la compañía establece como estándar de calidad un tiempo mínimo de prueba de 2 Horas y como criterio de aprobación permite como máximo 1 cm de descenso con respecto a la lectura inicial; además se debe revisar que la Red Sanitaria cumpla con la pendientes mínimas para garantizar el flujo adecuado del agua.

**4.3.9 Prueba hidráulica.** De acuerdo con lo establecido en el Plan de Calidad, el practicante debe supervisar y controlar que el contratista realice las respectivas pruebas, para garantizar la calidad de su actividad como se ilustra en la Figura 26 y para ello se debe diligenciar el formato **CTR-FO-25 (Control de Redes Hidráulicas Internas)** establecido por la compañía con el fin de obtener un registro del cumplimiento y satisfacción en calidad del producto final y el cual se puede observar en el Anexo 11.

**Figura 26.** Prueba Hidráulica.



**Fuente:** Elaboración propia.

Este procedimiento se llevó a cabo en las casas 2, 5, 6 y 8 con lo establecido en la norma **NTC 2263 (Metrología. Manómetros indicadores de presión)** y **NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería)** la cual consiste en sellar previamente todos los puntos de la Red Hidráulica y luego se procede al llenado del tramo de tubería a inspeccionar, logrando eliminar el aire comprimido ya que puede generar alteraciones de presión durante la ejecución de la prueba; la compañía establece como estándar de calidad ejercer una presión mínima de 150 PSI en un tiempo de 2 Horas y como criterio de aprobación permite como máximo una variación de presión de 5 PSI con respecto a la lectura inicial.

**4.3.10 Prueba de hermeticidad (red de gas).** De acuerdo con lo establecido en el Plan de Calidad, el practicante debe supervisar y controlar que el contratista realice las respectivas pruebas, para garantizar la calidad de su actividad como se ilustra en la figura 27 y para ello se debe diligenciar el formato **CTR-FO-24 (Control de Redes de Gas Internas)** establecido por la compañía con el fin de obtener un registro del cumplimiento y satisfacción en calidad del producto final y el cual se puede observar en el Anexo 12.

**Figura 27.** Prueba de Hermeticidad (Red de Gas).



Fuente: Elaboración propia.

Este procedimiento se llevó a cabo en las casas 2, 5, 6 y 8 con lo establecido en la norma **NTC 2263 (Metrología. Manómetros indicadores de presión)** y **NTC 2505 (Instalaciones para Suministro de Gas Combustible destinadas a usos Residenciales y Comerciales)** el cual consiste en sellar previamente todos los puntos de la Red de Gas y luego se procede a inyectar aire hasta lograr estabilizar la presión de ensayo; la compañía establece como estándar de calidad ejercer una presión mínima de 50 PSI en un tiempo de 1 Hora y como criterio de aprobación permite como máximo una variación de presión de 5 PSI con respecto a la lectura inicial.

**4.3.11 Densidades en campo.** Debido a las condiciones del terreno natural del lote, el 95 % del proyecto se desarrolló sobre material de relleno y de acuerdo a lo establecido en el Plan de Calidad, el practicante debe supervisar y controlar que la toma de densidades en obra, el laboratorista lo realice cada 100 m<sup>2</sup> y que cada capa de material cumpla con un espesor 30 cm para garantizar el proceso de compactación; para ello se debe diligenciar el formato **CTR-FO-45 (Densidad de Campo Método Cono-Arena)** establecido por la compañía y el cual se puede observar en el Anexo 13.

**Figura 28.** Ensayo Densidades Material de Relleno.



Fuente: Elaboración propia.

**4.3.12 Verificación de flexómetros.** El practicante debe llevar a cabo una revisión bimestral de los flexómetros utilizados para la ejecución de las actividades en obra de acuerdo a lo establecido en el Plan de Calidad con el fin de garantizar la exactitud y precisión en la ejecución del proyecto; para ello la compañía establece el formato **CTR-FO-30 (Listado de Verificación de Flexómetros)** el cual se puede observar en el Anexo 14.

**Figura 29.** Verificación de flexómetros (decomisados por mal estado).



Fuente: Elaboración propia.

**4.3.13 Producto No Conforme en Obra (PNC).** El Producto No Conforme, hace referencia aquel material o actividad que no cumple con las especificaciones deseadas para la ejecución del proyecto, por consiguiente el practicante debe diligenciar el formato establecido por la compañía **MYM-FO-01 (Formato Producto No Conforme en Obra)** una vez se presente alguna anomalía en algún producto o proceso constructivo que afecte la calidad del proyecto. Este formato se puede observar en el Anexo 15.

En obra uno de los productos que tiende frecuentemente a catalogarse como producto no conforme es el concreto debido que a los 28 días de ensayo la muestra no alcanza el 100% de la resistencia deseada, por lo cual es necesario enviar los cilindros testigo a los 56 días de ensayo, si los cilindros testigos alcanzan el 100% de la resistencia se da por **Liberada** la muestra garantizando la calidad del proyecto; si no cumple la resistencia deseada el practicante debe informar al director del proyecto y solicitar a la empresa concretera ensayos de **Esclerometria** (NTC 3692), **Ultrasonido** (NTC 4325) o **Extracción de Nucleos** (NTC 3658).

**4.3.14 Informe Mensual del Seguimiento de Calidad en Obra.** El practicante Debe realizar un informe en el cual se evidencie el control y avance de los respectivos ensayos realizados en Obra, con el fin de informar algunos productos no conformes que se pueden presentar en los diferentes procesos constructivos o actividades de control y el cual resume todas las actividades anteriormente mencionadas.

**4.3.15 Comité de Obra.** Semanalmente en obra, el practicante debe asistir al comité programado en donde se analiza el avance, los rendimientos y la programación general del proyecto, con el fin de programar sus actividades de control de acuerdo a las necesidades del proyecto para realizar la entrega oportuna de los resultados de los diferentes ensayos y así no afectar la programación y generar retrasos al proyecto.

**4.3.16 Corte de Obra: SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES CORONADO S.A.** El practicante realizo el corte de obra de Mamposteria y Friso al Contratista, bajo la supervisión del residente de obra con el fin de obtener las cantidades ejecutadas en la Casa 8 del proyecto Madeira y así poder realizar su respectivo pago.

**4.3.17 Realización y Revisión de Planos Record.** Debido al avance del proyecto, en el mes de Mayo del 2015, el practicante se encargo de que se realizaran los diferentes cambios que surgieron en los diseños iniciales de algunos procesos constructivos, en especial redes Hidrosanitarias, Eléctricas y de Gas de las Viviendas 2 y 8 y de las Zonas Comunes como Salón Social y Portería para realizar la entrega final al departamento de Administración e Inmobiliaria de la compañía. Todo este proceso se realizo bajo la supervisión de los Residentes de obra y una empresa externa encargada de realizar los cambios.

**4.3.18 Capacitación en Cemex.** El practicante asistio a la capacitación que pragramo la compañía con la empresa concretera (Anexo 16), con el fin de tener mas claridad en los diferentes ensayos que se realizan al Concreto y de la importancia y responsabilidad de que se ejecuten de la forma mas adecuada de acuerdo a los procedimientos establecidos por las Normas Tecticas Colombianas.

## CONCLUSIONES

- La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad ayuda a direccionar, controlar y supervisar, no solo el área de la construcción, si no también todos los campos de una compañía que aportan para el desarrollo de un proyecto con un solo objetivo de garantizar la calidad y transparencia en cada uno de sus procesos.
- Es importante la determinación y seguridad en el criterio de aceptación del Ingeniero Auxiliar de Calidad durante el desarrollo de cualquier actividad, ensayo o prueba de calidad, que se encuentre bajo su supervisión, ya que en el ámbito laboral se encontrara expuesto a múltiples situaciones en donde tendrá que poner a prueba su conocimiento y rectitud.
- Para un excelente desarrollo de la práctica empresarial, es ideal planear una programación para la ejecución de ensayos y pruebas de calidad de los diferentes procesos constructivos, para evitar futuros retrasos en el cumplimiento de las actividades de control.
- Es indispensable que el practicante realice un seguimiento en obra de los diferentes procesos constructivos, con el fin de supervisar y garantizar que el desarrollo de cualquier actividad cumpla con las especificaciones y normas requeridas y de cierto modo reportar las anomalías que se pueden presentar durante la ejecución de una actividad que afecte la calidad del proyecto.
- Es ideal realizar un seguimiento y control al concreto en obra, debido a la relevancia de este material en el sector de la construcción con respecto a ensayos, tiempo de curado y transporte de las muestras al laboratorio con el fin de garantizar la resistencia deseada en los especímenes del concreto, para avalar la calidad de cualquier proyecto.

- Para el practicante es esencial controlar y supervisar el tiempo de traslado del concreto desde la planta al proyecto, ya que no es recomendable aceptar la mixer con más de 2 horas de retraso debido a la pérdida de plasticidad y fluidez que se puede presentar en el concreto, afectando su resistencia.
- En la construcción es indispensable solicitar a los diferentes proveedores los certificados de calidad de los materiales implementados para ejecución de un proyecto, ya que estos garantizan que los productos ofrecidos cumplen con todos los estándares de calidad, con el fin de crear hábitos de que no solo el concreto y el Acero son los materiales más relevantes en el sector de la construcción.

## RECOMENDACIONES

- Es ideal para futuros practicantes, el conocimiento de las múltiples Normas Técnicas Colombianas mencionadas anteriormente que rigen los diferentes procedimientos de ensayos y pruebas de calidad, con el fin afianzar más conocimientos y así tener criterios de evaluación frente actividades bajo su supervisión que garanticen siempre la calidad de un proyecto.
- Es indispensable la presencia del ingeniero auxiliar de calidad durante el tiempo de ejecución de las pruebas de control de calidad, con el fin de garantizar de que no se alteren los procedimientos en beneficio del contratista, porque se afectara la calidad del proyecto.
- Es ideal el acompañamiento en obra por parte del ingeniero auxiliar de calidad desde la realización del ensayo del Asentamiento del concreto (Slump) hasta el momento de finalización de la fundida, debido a las diferentes anomalías que se puedan presentar en obra, las cuales deben ser reportadas a los residentes de obra con la finalidad de aportar la mejor solución para el desarrollo del proyecto.
- Durante la realización de las pruebas de Estanquidad (Red Sanitaria) y Presión (Red Hidráulica) se debe verificar que los sistemas no contengan aire, debido a que se pueden generar alteraciones en las mediciones tomadas y no se tendrá un alto grado de confiabilidad con los resultados.
- Es indispensable solicitar periódicamente los certificados de calibración de los equipos de los laboratorios contratados para los diferentes ensayos, con la finalidad de garantizar la exactitud y precisión en cada uno de sus resultados y obtener un alto grado de confiabilidad en la información suministrada.

- Solicitar periódicamente la respectiva calibración de los Equipos Topográficos para garantizar la precisión y exactitud en el desarrollo de las diferentes actividades.
- Es adecuado tener una buena organización respecto a los planos del proyecto y sus respectivos formatos de control, debido a que si no se tiene este hábito se puede convertir un trabajo supremamente dispendioso de acuerdo al avance del proyecto, y eso por eso que cuando se realizan los empalmes de cargo como ingenieros auxiliares de calidad se generan demasiadas falencias en este tema.

## BIBLIOGRAFÍA

CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA. Norma Técnica Colombiana: NTC 1500. Bogotá, D.C. 2004. 81 p.

DEFINICIONES Y MÉTODOS PARA LOS ENSAYOS MÉCANICOS DE PRODUCTOS DE ACERO. Norma Técnica Colombiana: NTC 3353. Bogotá, D.C. 1997.

ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN OBRA. Norma Técnica Colombiana: NTC 550. Bogotá, D.C. 2000. P 3-11.

INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS COMBUSTIBLE DESTINADAS A USOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES. Norma Técnica Colombiana: NTC 2505. Bogotá, D.C. 2006. P 7-33.

MANÓMETROS INDICADORES DE PRESIÓN. Norma Técnica Colombiana: NTC 2263. Bogotá, D.C. 1987. P 1-8.

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO. Norma Técnica Colombiana: NTC 396. Bogotá, D.C. 1992. P 1-4.

STEPHANIE ANDREA BUENO LARA. Implementación del Plan de Calidad en la Construcción del Hotel Best Western Cabecera y Proyecto Tamacá Etapa II – Torre 3. Trabajo de Grado Ingeniera Civil. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Civil, 2012. 67 p.

TOMA DE MUESTRAS DE CONCRETO. Norma Técnica Colombiana: NTC 454. Bogotá, D.C. 2011. P 1-5.

URBANAS S.A. Descripción del Objeto. Alcance del Proyecto. En: Plan de Calidad Proyecto Madeira. Versión 8. Bucaramanga: URBANAS, 2012. p.1.

\_\_\_\_\_. Planificación Estratégica del Sistema de Gestión de la Calidad. En: Manual de Calidad. Versión 18. Bucaramanga: URBANAS, 2015. p. 11.

\_\_\_\_\_. Principales Proyectos Realizados. Ruitoque Condominio. En: Manual de Construcciones. Versión 3. Bucaramanga: URBANAS, 2011. p.8.

\_\_\_\_\_. Quienes Somos. En: Manual de Construcciones. Versión 3. Bucaramanga: URBANAS, 2011.p. 5 - 6.

\_\_\_\_\_. Reseña Historica. En: Manual de Calidad. Versión 18. Bucaramanga: URBANAS, 2015. p. 5 - 6.

\_\_\_\_\_. Ubicación del Proyecto. Alcance del Proyecto. En: Plan de Calidad Proyecto Madeira. Versión 8. Bucaramanga: URBANAS, 2012. p.1.

## ANEXOS

### Anexo 1. Plan de Calidad

	<b>PLAN DE CALIDAD</b> PROYECTO:	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04
		<b>VERSIÓN</b>	8
		<b>HOJA</b>	57 de 3

ELABORÓ PLAN DE CALIDAD:	FECHA:
APROBÓ PLAN DE CALIDAD:	FECHA:

### PLAN DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Versión	Modificaciones

### 1. ALCANCE DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:
Fecha de Inicio del proyecto:
Descripción del Objeto: URBANISMO:_____ CONSTRUCCIÓN:_____
Ubicación del Proyecto:
Estrato Objetivo:

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Mampostería Estructural		Sistema Tradicional		Sistema Túnel	
Otros (Especifique)					

NÚMERO DE APARTAMENTOS					
Tipo A		Tipo B		Tipo Dúplex	

Descripción de los apartamentos:

	<b>PLAN DE CALIDAD PROYECTO:</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04
		<b>VERSIÓN</b>	8
		<b>HOJA</b>	2 de 3

<b>NÚMERO DE CASAS</b>				
Tipo A		Tipo B		Reforma
Descripción de las casas:				
Número de Lotes:				
Descripción de los lotes:				

Descripción Obras de Urbanismo Interno:

Descripción Obras de Urbanismo Externo:

<b>FECHAS DE ENTREGA</b>	
Fecha de Entrega Total del Proyecto:	
ENTREGAS PARCIALES	
Unidad/Bloque 1:	Unidad/Bloque 2:
Unidad/Bloque 3:	Unidad/Bloque 4:
Unidad/Bloque 5:	Unidad/Bloque 6:
Unidad/Bloque N:	

<b>CUADRO DE REQUISITOS MINIMOS</b>				
Requisito	Elaboró	Fecha	Versión	Teléfono
1. Estudio de Suelos.				
2. Licencia de Construcción.				
3. Documento de Seguimiento y Control Ambiental.				
4. Diseño Estructural.				

	<b>PLAN DE CALIDAD PROYECTO:</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04
		<b>VERSIÓN</b>	8
		<b>HOJA</b>	3 de 3

<b>Requisito</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Teléfono</b>
5. Diseño Urbanístico y Arquitectónico.				
6. Diseño Eléctrico.				
7. Diseño Hidráulico y Sanitario.				
8. Presupuesto de Obra.				
9. Programa de Trabajo.				
10. Especificaciones ofrecidas.				
11. Centro de Costo.				
12. Asignación de Almacén.				

## **2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO**

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

<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>	<b>Responsabilidades específicas en el Proyecto</b>
Director de Construcciones.		
Director de Obra.		
Profesional Residente.		
Electricista Residente.		
Administrador de Obra.		
Supervisor de Obra.		
Ingeniero Auxiliar de Obra.		
Almacenista.		
Auxiliar almacenista.		
Interventor.		

## **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.

## **4. PROGRAMAS DE TRABAJO**

Se anexa Programa de Trabajo.

## **5. PRESUPUESTO DE OBRA**

Se anexa Presupuesto de Obra.

## **6. PROCESO PARA APROBAR CAMBIOS**

## **7. LECCIONES APRENDIDAS APLICADAS<sup>8</sup>**

<sup>8</sup> URBANAS S.A. Plan de Calidad [en línea]. S.f. [Citado el 8 abr 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.urbanas/site.com>>

**Anexo 2. Actividades de Construcción.**

	<b>ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04-A1
		<b>VERSIÓN</b>	2
		<b>HOJA</b>	60 de 77

PROYECTO: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_

ELABORÓ: \_\_\_\_\_  
APROBÓ: \_\_\_\_\_

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
<b>1. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACION</b>						
<b>ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN</b>						
1,1	Revisión y Ajustes					
1,2	Localización Topográfica					
1,3	Actividades Preliminares					
1,4	Adecuación de Terrenos y/o movimiento de tierras					
1,5	Excavaciones					
1,6	Cimentación					
1,7	Desagües					
1,8	Estructura Placas					
1,9	Estructura de Columnas					
1,10	Estructura de Vigas					
1,11	Mampostería					
1,12	Mampostería estructural					
1,13	Instalaciones eléctricas					
1,14	Instalaciones Hidrosanitarias y Gas					
1,15	Frisos					

	<b>ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04-A1
		<b>VERSIÓN</b>	2
		<b>HOJA</b>	2 de 77

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1,16	Cubierta					
1,17	Pisos					
1,18	Enchapes					
1,19	Carpintería de Madera					
120	Carpintería Metálica y Aluminio					
1,21	Equipos especiales					
1,22	Estuco y Pintura					
1,23	Varios y remates					
<b>ACTIVIDADES DE URBANISMO.</b>						
2,1	Movimiento de Tierras.					
2,2	Alcantarillado.					
2,3	Acueducto.					
2,4	Redes Eléctricas.					
2,5	Redes de gas.					
2,6	Parques y zonas verdes.					
2,7	Equipamiento comunal.					
2,8	Vías.					
2,9	Impermeabilización Muros de Contención.					

**Fuente:** URBANAS S.A. Plan de Calidad Actividades de Construcción [en línea]. S.f. [Citado el 9 abr 2015]. Disponible en internet: <URL:http://www.urbanas/site.com>

### Anexo 3. Programa Control de Calidad de Obra.

	<b>ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04-A2
		<b>VERSIÓN</b>	3
		<b>HOJA</b>	62 de 77

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
1	<b>Localización Topográfica</b>	Verificar registros de mantenimiento preventivo de los equipos a utilizar.				
		Verificar el estado de ajuste de la mira, teodolito y nivel.				
2	<b>Adecuación de Terrenos y/o movimiento de tierras</b>	Ensayos sobre densidades de rellenos en tierra.				
3	<b>Excavaciones</b>	Visto Bueno del Ingeniero de Suelos.				
4	<b>Cimentación</b>	Resistencia a la compresión del concreto				
		<b>Acero:</b> Verificar registro de pruebas del proveedor, exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción del Acero.				
5	<b>Desagües</b>	Prueba de Estanqueidad.				
6	<b>Estructura Túnel</b>	Resistencia a la compresión del concreto				
		<b>Mallas:</b> Verificar registros de pruebas del proveedor. Resistencia a la tracción de mallas.				
7	<b>Estructura de Columnas</b>	Resistencia a la compresión del concreto.				
		<b>Acero:</b> Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR ( Ver manual de materiales ) Resistencia a la tracción de Acero.				

	<b>ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04-A2
		<b>VERSIÓN</b>	3
		<b>HOJA</b>	2 de 77

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados	
8	Estructura de Vigas y Placas	Resistencia a la compresión del concreto. <b>Acero:</b> Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción del Acero.					
9	Mampostería	Resistencia a la compresión en Mortero de Pega. Resistencia a la compresión en Unidades de Mampostería.					
10	Mampostería Estructural	Resistencia a la compresión en Mortero de Pega. Resistencia a la compresión en Mortero de Relleno. Resistencia a la compresión en Unidades de Mampostería. Resistencia a la compresión en Muretes					
11	<b>Instalaciones Eléctricas</b>	<b>EXTERNAS:</b>					
		<b>Transformador de distribución:</b> Medir continuidad en espiral de baja y alta tensión. Medir ohmios a tabs en los devanados de alta y baja tensión.					
		<b>Tierras:</b> Verificar tierras de los límites de acuerdo a las Normas de la ESSA (8 Ohmios para subestaciones).					
		<b>INTERNAS:</b>					
		Instalación de aparatos (Tomacorrientes, Plafones, Interruptores).					
		Redes Energizadas.					
12	<b>Instalaciones Hidrosanitarias</b>	Prueba Hidrostática de Presión.					
13	<b>Instalaciones internas de Gas</b>	Ensayo de Hermeticidad.					

	<b>ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-04-A2
		<b>VERSIÓN</b>	3
		<b>HOJA</b>	3 de 77

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
<b>ACTIVIDADES DE URBANISMO</b>						
1	<b>Movimiento de Tierras</b>	Ensayos sobre densidades de rellenos en tierra.				
2	<b>Alcantarillado</b>	Prueba de Estanqueidad.				
3	<b>Acueducto</b>	Prueba Hidrostática de Presión.				
4	<b>Redes de externas de gas</b>	Ensayo Hermeticidad.				
5	<b>V I A S</b>	<b>Concreto.</b>	Resistencia a la Compresión. Resistencia al módulo de Rotura.			
		<b>Asfalto.</b>	Ensayo Marshall (Estabilidad, Flujo, Densidad). Extracción de Asfalto. Granulometría por Mallas. Control de temperatura.			
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>						
<b>Externas</b>						
1	<b>Transformador de Distribución</b>	Medir continuidad en espiral de baja y alta tensión. Medir Ohmios a tabs en los devanados de alta y baja tensión.				
2	<b>Tierras</b>	Verificar tierras de los límites de acuerdo a las Normas de la ESSA (8 Ohmios para subestaciones).				
<b>Internas</b>						
3	<b>Instalación de aparatos (Tomacorrientes, Plafones, Interruptores)</b>	Toma de Voltaje.				
4	<b>Redes Energizadas</b>	Toma de voltaje para verificar regulación.				

**Fuente:** URBANAS S.A. Programa de Control de Calidad de Obra [en línea]. S.f. [Citado el 9 abr 2015]. Disponible en internet: URL:<http://www.urbanas/site.com>



















Anexo 13. Densidad de Campo.

<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO CONO-ARENA</b>	<b>CODIGO</b>	CTR-FO-45
	<b>VERSION</b>	1

<b>OBRA :</b>	<b>REPORTE No.</b>
<b>LOCALIZACIÓN :</b>	<b>FECHA:</b>
<b>CONTRATISTA :</b>	<b>NORMA DE ENSAYO :</b> ASTM D - 1557
<b>DIRECTOR DE OBRA / PROFESIONAL RESIDENTE :</b>	

<b>DENSIDAD</b>					
N°	1	2	3	4	5
Absisa					
Cota					
Peso Inicial (g)					
Peso Final (g)					
Peso arena total usada (g)					
Peso arena cono (g)					
Peso arena hueco (g)					
Densidad arena (g/cm <sup>3</sup> )					
Volumen hueco (cm <sup>3</sup> )					
Peso material extraído (g)					
Peso específico húmedo (g/cm <sup>3</sup> )					
Peso específico seco (g/cm <sup>3</sup> )					
Peso específico máximo (g/cm <sup>3</sup> )					
<b>COMPACTACIÓN %</b>					
<b>ESPECIFICACIÓN MÍNIMO %</b>					
<b>PROCTOR N°</b>					

<b>HUMEDAD</b>					
P1 (g)					
P2 (g)					
P3 (g)					
<b>HUMEDAD (%)</b>					
<b>HUMEDAD ÓPTIMA (%)</b>					

<b>OBSERVACIONES :</b>

**Fuente:** URBANAS S.A. Densidad de campo, Método Cono-Arena [en línea]. S.f. [Citado el 9 abr 2015]. Disponible en internet: <URL:http://www.urbanas/site.com>

**Anexo 14. Listado de verificación de Flexómetros.**

	<b>LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXÓMETROS</b>	<b>CÓDIGO</b>	CTR-FO-30
		<b>VERSIÓN</b>	2
		<b>HOJA</b>	75 de 77

Proyecto: \_\_\_\_\_

Hoja: \_\_\_\_\_

No	FECHA	RESPONSABLE	CARGO	MARCA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

**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 bimensualmente.

Fuente: URBANAS S.A. Listado de verificación de flexómetros [en línea]. S.f. [Citado el 9 abr 2015]. Disponible en internet: URL:<http://www.urbanas/site.com>

**Anexo 15. Producto No Conforme en Obra – PNC.**

	<b>FORMATO PRODUCTO NO CONFORME EN OBRA - PNC</b>	<b>CÓDIGO</b>	MYM-FO-01
		<b>VERSIÓN</b>	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.

**Fuente:** URBANAS S.A. Formato producto no conforme en obra (PNC) [en línea]. S.f. [Citado el 9 abr 2015]. Disponible en internet: <URL:http://www.urbanas/site.com>

## Anexo 16. Correo de Asistencia a Capacitación de CEMEX.

Capacitación ⤴

← Responder   ← Responder a todos   → Reenviar   ...

 **Laura Juliana Mateus Calderon**  
mar 09/06/2015 5:10 p.m. Marcar como no leído

Para: ■ Carlos Fabian Patiño Villamizar;

● El mensaje se envió con importancia alta.

Laura Juliana Mateus C.  
RESIDENTE DE OBRA  
PUNTA RUITOQUE II

---

De: Ricardo Andres Cepeda Vargas <ricardoandres.cepdav@cemex.com>  
Enviado: martes, 16 de diciembre de 2014 6:59 a. m.  
Para: Laura Juliana Mateus Calderon; Rafael Adolfo Mejia Medina; Silvia Marcela Rodriguez Arenas  
Cc: Ivan Andres Arcila Builes  
Asunto: Re: Capacitación

Juliana/Rafael buen día  
Les confirmo capacitación para el día jueves 18 de diciembre a las 7:00am en la planta de concretos Cemex ubicada junto a papi quiero piña, en portería deben presentarse con la documentación de seguridad y parafiscales al día y preguntar por el Sr. Ivan Arcila de laboratorio para que les haga el ingreso y la capacitación. Deben traer camisa manga larga, jean, zapato de seguridad, casco y chaleco reflectivo.

Quedo atento.

Saludos,

Fuente: Elaboración Propia.