

**SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y
MATERIALES DE OBRA (CONDOMINIO ABADÍAS - URBANISMO GENERAL),
URBANAS S.A.**

DEIVY NAREN PELÁEZ ROMERO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA – SANTANDER
2017**

**SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y
MATERIALES DE OBRA (CONDOMINIO ABADÍAS - URBANISMO GENERAL),
URBANAS S.A.**

DEIVY NAREN PELÁEZ ROMERO

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Director

MSC. JORGE MAURICIO RAMÍREZ VELÁZQUEZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FLORIDABLANCA – SANTANDER
2017**

Nota de aceptación

Ing. Rafael Adolfo Mejía Medina
Tutor empresarial

MSC. Jorge Mauricio Ramírez Velázquez
Tutor académico

Evaluador

Evaluador

AGRADECIMIENTOS

A continuación expreso mis más sinceras palabras de agradecimiento a:

Mis padres, por todo el apoyo brindado en tantos aspectos indispensables durante la mi vida académica.

La universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga y los docentes que hicieron parte de mi proceso formativo por todo el conocimiento transmitido, el cual sentó las bases para un futuro profesional lleno de excelencia y sentido humano.

Mi director de trabajo de grado MSC. Jorge Mauricio Ramírez Velázquez por su acompañamiento en la realización de la práctica empresarial.

La empresa URBANAS S.A. por la oportunidad de poner en uso la preparación adquirida en las aulas de clases y la grata vivencia de conocer en campo las labores de la construcción para enriquecer mi experiencia como ingeniero civil.

Mi director de práctica y jefe inmediato el Ing. Rafael Mejía, por su guía y liderazgo para fortalecer mi criterio.

Todas aquellas personas, familiares y amigos que de alguna forma contribuyeron para el éxito de esta práctica profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.	11
2. OBJETIVOS.	12
2.1. OBJETIVO GENERAL.	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	12
3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.	13
3.1. RESEÑA HISTÓRICA URBANAS S.A.	13
3.2. MISIÓN Y VISIÓN URBANAS S.A.	14
3.2.1. Misión (propósito).	14
3.2.2. Visión (mega).	14
4. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.	15
4.1. DEFINICIÓN PLAN DE CALIDAD.	15
4.2. PARA QUÉ UN PLAN DE CALIDAD.	15
4.3. FASES DEL PLAN DE CALIDAD.	16
4.4. POLÍTICA DE CALIDAD URBANAS S.A.	18
4.5. OBJETIVOS DE CALIDAD URBANAS S.A.	18
5. PROYECTO: ABADÍAS CONDOMINIO URBANISMO GENERAL.	19
5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	19
5.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.	20
6. PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.	21
6.1. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CONCRETO.	21
6.1.1. Control diario.	21
6.1.2. Cuadro de desperdicios.	21
6.1.3. Formato de seguimiento al concreto.	21
6.2. RECEPCIÓN DE MIXER, ASENTAMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYO	21
6.2.1. Recepción mixer.	21
6.2.2. Asentamiento y toma de muestras para ensayo.	23
6.3. RECEPCIÓN DE PLANOS EN OBRA, CONTROL DE VIGENTES Y OBSOLETOS.	26
6.4. CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA.	26
6.5. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN, INSPECCIÓN DE FLEXÓMETROS, CERTIFICADOS DE CALIDAD Y VERIFICACIÓN APARATOS TOPOGRÁFICOS.	26
6.5.1. Certificados de calibración.	26
6.5.2. Inspección de flexómetros.	26
6.5.3. Certificados de calidad de los materiales.	27
6.5.4. Ajuste y verificación de los equipos topográficos.	27
6.6. PLAN DE CALIDAD, ANEXO 1 Y ANEXO 2.	28

6.7. INFORME DE CALIDAD MENSUAL.	28
6.8. PAS (PLAN DE ACTIVIDADES SEMANALES) Y REPORTE DE CONTRATISTAS.	28
6.8.1. Pas (plan de actividades semanales).	28
6.8.2. Reporte diario, reunión de contratistas.	29
6.9. DENSIDADES EN SUELOS Y PAVIMENTO ASFALTICO.	29
6.9.1. Densidades para suelo compactado en campo.	29
6.9.2. Densidades y ensayo de Marshall para pavimento en asfalto.	29
6.10. PRODUCTOS NO CONFORMES.	31
7. APORTE AL CONOCIMIENTO.	32
7.1. CONCRETO.	32
7.2. ACERO.	33
7.3. MANEJO DE PLANOS.	33
7.4. CONTROL Y EJECUCIÓN DE OBRA.	33
7.5. TOPOGRAFÍA.	34
7.6. PLAN DE CALIDAD E INFORMES.	34
7.7. SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES SEMANALES.	34
7.8. DENSIDADES DE SUELO Y ASFALTO.	35
8. CONCLUSIONES.	36
9. RECOMENDACIONES.	37
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	38
11. ANEXOS.	40

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Barrio Sotomayor.	13
Figura 2. Imagen frontal Abadías Condominio.	20
Figura 3. Imagen posterior Abadías Condominio.	20
Figura 4. Recepción mixer (recibo).	22
Figura 5. Recepción mixer.	22
Figura 6. Asentamiento.	23
Figura 7. Toma de muestras.	23
Figura 8. Verificación de equipos topográficos.	27
Figura 9. Toma de densidades a material de relleno.	29
Figura 10. Toma de muestra y briquetas (asfalto).	30
Figura 11. Elaboración de micropilotes y zapatas.	33
Figura 12. Roca en excavación de alcantarillado.	35

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Control diario de concreto CTR-FO-31.	40
Anexo 2. Cuadro para control de desperdicios CTR-FO-52.	40
Anexo 3. Formato para concreto CTR-FO-15.	41
Anexo 4. Control de entrega de planos en obra INT-FO-05.	42
Anexo 5. Control de ejecución y recibo de obra CTR-FO-69.	42
Anexo 6. Listado de verificación de flexómetros CTR-FO-30.	43
Anexo 7. Ajuste y verificación de los aparatos topográficos CTR-FO-71.	44
Anexo 8. Plan de calidad CTR-FO-04.	45
Anexo 9. Anexo 1 plan de calidad actividades de construcción CTR-FO-04-A1.	46
Anexo 10. Anexo 2 plan de calidad programa control de calidad de obra CTR-FO-04-A2.	47
Anexo 11. Control de calidad CTR-FO-51 (Excel).	48
Anexo 12. Informe periódico desempeño del proceso EST-FO-08.	49
Anexo 13. PAS (plan de actividades semanales) CTR-FO-91.	50
Anexo 14. Reporte diario de reunión de contratistas (Excel).	51
Anexo 15. Registro de productos no conformes MYM-FO-01.	51

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Seguimiento y control a la calidad de los procesos constructivos y materiales de obra (condominio Abadías - urbanismo general), URBANAS S.A.

AUTOR(ES): Deivy Naren Peláez Romero

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): MSC. Jorge Mauricio Ramírez Velásquez

RESUMEN

En busca de la satisfacción de sus clientes y del mantenimiento de altos estándares de calidad, URBANAS S.A. ha desarrollado una metodología para el alcance de dichos objetivos que reflejan la misión y visión de la misma, esta metodología se conoce con las siglas SGC (Sistema de Gestión de la Calidad), la cual tiene como finalidad garantizar la construcción eficaz y la ágil comercialización de las edificaciones y obras de urbanismo llevadas a cabo. En base a lo anterior, se encuentran aquí las tareas y funciones realizadas dentro de la práctica profesional en aras de cumplir con el control y el seguimiento de las actividades inherentes a la construcción, tomando como guía las respectivas normas y especificaciones técnicas. Se describen entonces algunos de los procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad como: control de planos, seguimiento al concreto, control y ejecución de obra, solicitud de certificados de calidad (material), toma de densidades, verificación de flexómetros, ajuste de equipos topográficos y revisión de la vigencia de los certificados de calibración; elaborados dentro del proyecto Abadías Condominio Urbanismo General ejecutado por URBANAS S.A.

PALABRAS CLAVES:

Calidad, metodología, SGC, eficaz, control, seguimiento, procedimiento.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Monitoring and control of the quality of construction processes and building materials (condominium Abadías – general urbanism), URBANAS S.A.

AUTHOR(S): Deivy Naren Peláez Romero

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: MSC. Jorge Mauricio Ramírez Velásquez

ABSTRACT

In search of the satisfaction of its customers and the maintenance of high quality standards, URBANAS S.A. Has developed a methodology to achieve these objectives that reflect the mission and vision of the same, this methodology is known by the acronym QMS (Quality Management System), which aims to ensure efficient construction and agile marketing of the buildings and urban planning works carried out. Based on the above, here are the tasks and functions performed within the professional practice in order to comply with the control and monitoring of the activities inherent to construction, taking as a guide the respective standards and technical specifications. Some of the procedures of the Quality Management System are described such as: control of plans, monitoring of concrete, control and execution of work, request for certificates of quality (material), density acquisition, verification of flexometers, adjustment of topographic equipment and review of the validity of calibration certificates; elaborated within the project Abadías Condominium General Urbanism executed by URBANAS S.A.

KEYWORDS:

Quality, methodology, QMS, efficient, control, monitoring, procedures.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

Es este un recuento de las distintas actividades llevadas a cabo en obra, aquí se describen los procesos elaborados para el control de la calidad y supervisión de los procesos constructivos. La labor realizada se centró en la implementación del SGC (sistema de gestión de la calidad) por medio del plan de calidad interno de la empresa, el cual comprende funciones como: el control de materiales a utilizar en obra, registro de la salida y entrada de planos correspondientes a diseños, verificación de ejecución de obra, entre otras. Dicha labor se realizó en el proyecto urbanístico Abadías Condominio específicamente en el departamento de Urbanismo General.

A continuación una breve descripción del proyecto: El urbanismo general del proyecto Abadías Condominio Verde tiene como objeto la construcción de obras ubicadas en las zonas comunes de los 5 conjuntos de apartamentos que conforman el condominio.

En el proyecto de urbanismo general se incluye la adecuación de un alcantarillado, la construcción del club condominial y su respectivo parqueadero; además de las obras ya existentes: redes generales de acueducto, alcantarillado, gas, eléctricas y de comunicaciones; adicionalmente obras viales que garantizan el acceso y la circulación de vehículos, también se incluyen obras habituales como la portería, la capilla, canalizaciones del club, puentes peatonales, canchas deportivas y sus obras.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL:

Administrar y supervisar el cumplimiento de la calidad en el producto a entregar a través del SGC (Sistema de Gestión de la Calidad); basado en los parámetros de diseño, especificaciones y normas técnicas establecidas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Elaborar el Plan de Calidad para la construcción del Club (zona social) y su respectiva conexión al sistema de alcantarillado de Abadías Condominio.
- Llevar a cabo el control y registro en el informe periódico del concreto y acero utilizado en obra; a los cuales se les implementará un seguimiento a través de ensayos en laboratorio por medio de los formatos establecidos en la empresa.
- Verificar la vigencia y actualizar los diferentes planos utilizados por la empresa en obra y por los contratistas.
- Comprobar la realización de las actividades en cuanto a tiempo y cantidad, prestando un apoyo en el proceso constructivo por medio del acompañamiento continuo en obra y teniendo de soporte las respectivas Normas Técnicas Colombianas.
- Chequear los certificados de calibración de los distintos equipos de medición utilizados por los contratistas como fluxómetros y aparatos topográficos para garantizar la precisión y exactitud de los mismos, y a su vez estar atento de la renovación de dichos certificados.

3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

3.1. RESEÑA HISTÓRICA URBANAS S.A.

En 1923, Alejandro Puyana Martínez conformó, junto con sus familiares, Sucesores de David Puyana S.A., una de las primeras sociedades anónimas fundadas en Santander.¹

En los años 30 esta urbanizadora desarrolló el barrio Sotomayor y en los 40 inició el urbanismo y construcción de Cabecera.¹

Fig. 1: Barrio Sotomayor.



Fuente: <https://adentroyafuera.wordpress.com>

Posteriormente, en 1949 los mismos socios transformaron la sociedad en Urbanizadora David Puyana S.A. – URBANAS S.A. Después, por ejemplo, en los años 70 vino el inicio del desarrollo 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 las obras realizadas por la empresa.¹

Hoy, luego de superar la crisis que vivió el país y el sector constructor a finales del siglo XX, la empresa tiene una visión de futuro renovada; con cuatro (4) líneas de negocio: Desarrollo Urbano, Proyectos inmobiliarios, Relaciones Inmobiliarias, y Construcciones Institucionales y Corporativas).¹

¹ URBANAS S.A. Reseña histórica. En: Manual de Calidad, versión 20, 2016. P 5-6.

3.2. MISIÓN Y VISIÓN URBANAS S.A.

3.2.1. Misión (propósito).

“Desarrollamos proyectos inmobiliarios innovadores de alta calidad con excelentes zonas comunes y servicios complementarios, creando entornos urbanos acogedores que atienden las necesidades de familias y usuarios en ciudades con desarrollo sostenible, generando crecimiento a los colaboradores, valor a sus clientes y rentabilidad para sus accionistas”.²

3.2.2. Visión (mega).

“En el 2025 seremos una empresa constructora fortalecida con un crecimiento interanual sostenible, a través de una importante participación nacional y nuevos negocios en la cadena de valor, destacándose por su eficiencia operacional, el cumplimiento a sus clientes y un equipo humano integral”.²

² URBANAS S.A. Propósito y Mega. En: Manual de Calidad, versión 20, 2016. P 6.

4. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

4.1. DEFINICIÓN PLAN DE CALIDAD

El concepto se define en la en la normativa ISO 9001, el plan de calidad es un documento donde se especifican exactamente los procesos, procedimientos y recursos que deben aplicarse, quiénes deben aplicarlos y en qué momento para poder cumplir con los requisitos y la realización de un proyecto, producto, proceso o contrato.

Este plan de calidad suele estar estructurado por cuatro partes básicas:

1. **Planificación:** aquí se definen los procesos, los responsables de llevar a cabo cada proceso y los recursos que se tendrán que utilizar para dichos procesos.
2. **Revisión:** en esta parte se especificarán los documentos asociados a cada proceso y registro.
3. **Verificación:** dentro de esta etapa se explican los requerimientos para el cumplimiento del proceso, como por ejemplo los requerimientos productivos, organizacionales, humanos, técnicos, etc.
4. **Validación:** en este apartado se incluyen las acciones en caso de incumplimiento de una parte del proceso, se define una frecuencia para dicha validación y a través de que canal de comunicación se hará efectiva la misma.

4.2. PARA QUÉ UN PLAN DE CALIDAD

Hay varias situaciones en que los planes de la calidad pueden ser útiles o necesarios, por ejemplo:

- Mostrar cómo el sistema de gestión de la calidad de la organización se aplica a un caso específico.
- Cumplir con los requisitos legales, reglamentarios o del cliente.
- En el desarrollo y validación de nuevos productos o procesos.
- Demostrar, interna y/o externamente, cómo se cumplirá con los requisitos de calidad.
- Optimizar el uso de recursos para el cumplimiento de los objetivos de la calidad.
- Minimizar el riesgo de no cumplir los requisitos de calidad.
- Utilizarlos como base para dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los requisitos para la calidad.
- En ausencia de un sistema de la gestión de calidad documentado.

4.3. FASES DEL PLAN DE CALIDAD

1. Identificación de la necesidad de un plan de la calidad en la organización.

El primer paso es determinar si realmente necesita desarrollar un plan de calidad y por qué.

A través de estos planes se describen los procesos que debería llevar a cabo la empresa para cumplir con los requisitos de calidad, por lo que puede ser útil para aquellas empresas que necesiten demostrar a terceros cómo desarrollan la gestión de la calidad o para aquellas que necesiten verificar que se cumple con los requisitos establecidos.

2. Identificación de las entradas para el plan de la calidad.

Una vez decidida la necesidad de diseñar y poner en marcha el plan de calidad, es el momento de definir los requisitos que serán necesarios para su elaboración, relacionados con la legislación legal, los requerimientos de los clientes, proveedores o inversores, recursos disponibles, la existencia de otros planes relevantes o aspectos relativos a la evaluación.

3. Definir el alcance del plan de la calidad.

Es importante delimitar claramente el alcance que tendrá el plan. Con este fin se debe definir si está enfocado a un determinado proyecto o proceso, además de descomponerlo en acciones para analizar y describir las características del mismo.

4. Preparación del plan de la calidad.

La planificación del plan de calidad necesita de una persona encargada del proyecto, un responsable que se encargue de la coordinación y elaboración del mismo, y de un equipo de trabajo que colabore con él.

El siguiente objetivo debe centrarse en recopilar toda la documentación necesaria para describir el plan.

Por otro lado, el plan debe tener un contenido coherente con el alcance, con las especificaciones dadas por los clientes, proveedores o inversores y con las

características de la empresa. Además, debe ser compatible con otros planes existentes.

5. Contenido del plan de la calidad.

En esta etapa se plasma sobre papel el plan de calidad que se va a desarrollar. En este documento deben reflejarse ciertos datos necesarios para el desarrollo posterior del plan. Los contenidos dependerán de las características del plan y de las necesidades de la empresa. Sin embargo, a modo general, algunos de los elementos que se deberían expresar en este documento son:

- El alcance del plan.
- Los elementos de entrada.
- Los objetivos que se pretenden con el plan.
- La responsabilidad de la dirección.
- Cómo se llevará a cabo el control de los documentos, datos y del registro.
- La descripción de los recursos necesarios.
- Qué requisitos son necesarios.
- Cómo se llevará a cabo la comunicación tanto interna como externa.
- Aspectos relevantes sobre el diseño y desarrollo del plan, relativos al control de cambios o su implementación.
- Especificar los requisitos y métodos que se utilizarán para el control y preservación el producto.
- Describir los procesos de control, seguimiento y medición que se pondrán en marcha.
- Aclarar si se llevará a cabo auditorías y describir cómo serán y cuándo tendrán lugar.

6. Revisión, aceptación e implementación del plan de la calidad.

La última fase en la elaboración del plan de calidad, será la revisión del mismo y su aprobación final. Tras esta etapa, el plan podrá comenzar a implementarse en la organización.

4.4. POLÍTICA DE CALIDAD URBANAS S.A.

URBANAS S.A. diseña, comercializa y construye proyectos inmobiliarios y construcciones para terceros en las que consideramos 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 nuestros clientes. Nuestros procesos mejoran continuamente, apoyados en la alta competencia de nuestro equipo humano y de nuestros proveedores y contratistas.³

4.5. OBJETIVOS DE CALIDAD URBANAS S.A.

- ✓ 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.³

³ URBANAS S.A. Planificación estratégica del sistema de gestión de la calidad. En: Manual de Calidad, versión 20, 2016. P 11.

5. PROYECTO: ABADÍAS CONDOMINIO URBANISMO GENERAL

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El urbanismo general del proyecto Abadías Condominio Verde tiene como objeto la construcción de obras ubicadas en las zonas comunes de los 5 conjuntos de apartamentos que conforman el condominio.

En el proyecto de urbanismo general se incluye la construcción de redes generales de alcantarillado, acueducto, redes de gas, eléctricas y de comunicaciones, adicionalmente obras viales que garanticen el acceso y la circulación de vehículos, también se ejecutarán las obras habituales como la Portería, canchas deportivas y puentes peatonales. La construcción del club condominial junto con su respectivo parqueadero y conexiones respectivas a los servicios de acueducto, alcantarillado, gas, electricidad y comunicaciones. Se incluye la construcción y ampliación de la red de alcantarillado vía Seminario Mayor la cual suplirá la adición al sistema del conjunto residencial Monte Olivetto, junto a la reposición de vía en pavimento flexible. Además se anexan actividades complementarias de obra como la construcción del andén en la ampliación vial del carril comprendido entre puente sur-puente norte y la reparación de una falla en la vía frente al conjunto Motecasino.⁴

⁴ URBANAS S.A. Alcance del proyecto, descripción del objeto. En: Plan de Calidad Abadías urbanismo general, versión 09, 2016. P 04.

5.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Carrera 8A N° 12-05, Condominio Abadías, Floridablanca, Santander.

Fig. 2: Imagen frontal Abadías Condominio.



Fuente: URBANAS S.A Plan de Calidad Abadías urbanismo general.

Fig. 3: Imagen posterior Abadías Condominio.



Fuente: URBANAS S.A Plan de Calidad Abadías urbanismo general.

6. PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

En el cumplimiento de las funciones del cargo (auxiliar de obra) se han desarrollado las siguientes actividades:

6.1. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CONCRETO

6.1.1. Control diario.

Es este un procedimiento que se lleva a cabo a través del formato en Excel CTR-FO-31 (ver anexo 1) en el cual se diligencian los datos relevantes del concreto recibido en obra proveniente de las plantas concreteras, estos datos son: fecha, especificación del concreto, volumen enviado, hora de llegada a obra, estructura en la cual se utilizó el concreto, # de recibo y asentamiento obtenido al momento del descargue.

Este control sirve para conocer con certeza que concreto se destinó a que localización y en qué condiciones venía de la planta.

6.1.2. Cuadro de desperdicios.

Documento en Excel CTR-FO-52 (ver anexo 2) que permite llevar un control del concreto utilizado en obra solicitado directamente por la empresa y que repercute en la misma dicho rendimiento del material encargado, aquí se cotejan datos de volúmenes teóricos y reales para conocer el porcentaje de desperdicio en una fundida específica.

6.1.3. Formato de seguimiento al concreto.

Este es un formato que permite monitorear el progreso en la resistencia de los concretos utilizados y así estar atentos a cualquier inconsistencia, el CTR-FO-15 (ver anexo 3) se alimenta con los resultados enviados por parte del laboratorio, para este caso ConcreServicios S.A.S. y con la ubicación in situ de dichas muestras.

6.2. RECEPCIÓN DE MIXER, ASENTAMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYO

6.2.1. Recepción mixer.

Se tienen en cuenta varios aspectos para revisar antes de aceptar el descargue como: sello y número de sello, cantidad del pedido, tipo de concreto, asentamiento especificado y fecha.

Fig. 4: Recepción mixer (recibo).

CONCRETOS		Guía de despacho Nro.: 15029	
Nombre y Apellido o razón social: (R&C INGENIEROS R&C INGENIEROS S.A.S		Fecha:	04/10/2016
N.I.T.: 804.004.453-8		Hora:	01:10 p.m.
Dirección: CALLE 32 # 8-41 CAÑAVERAL		Chofer:	JHONATAN CARDENAS
		Camión:	TTS-141
		URBANO	
Obra: ABADIAS	ABADIAS	Dir. Obra:	CONJUNTO ABADIAS-FLORIDABLANCA
Cód. producto: TRE-210-	Descripción: TRE-210-1/2-28-20	Cantidad:	Precio Unitario: Monto bien 0 Serv.
		3.25	0 0
Nuestro producto no deberá ser modificado. Cualquier alteración a la formulación deberá ser autorizada por el encargado de la obra responsabilizandose con su nombre y firma.		Nombre:	Base imponible: 0
Firma:		Impuesto: 0 %	0
		Monto total de la venta:	0
Asentamiento: 0.00	Acumulado: 3.25 M3	He recibido conforme en el horario arriba indicado el producto indicado	
Peso total concreto: 4738.58 Kg	AGUA REC 0.00		
		1458.02 Kg/M3	
PLANTA	OBRA	JAIME CENTENO	
Salida: 01:10 p.m.	Llegada: 2:00 Pm	Recibi Conforme.	
Llegada:	Salida: 3:50 Pm	Asentamiento: 7" 1/2	
Servicio de bomba: [NO]	SELO 00007375		
EGBAL 3-C			

Fuente: elaboración propia.

Fig. 5: Recepción mixer.



Fuente: elaboración propia.

6.2.2. *Asentamiento y toma de muestras para ensayo.*

Procedimiento que se realiza con la colaboración del Tomador de Muestras y en el cual se realiza el ensayo del cono de Abrams en base a la metodología establecida; posteriormente se procede a elaborar los cilindros que serán enviados al laboratorio para fallar a los 3, 7, 28 y 56 días según las normas NTC 550 y NTC 396.

Fig. 6: Asentamiento.



Fuente: elaboración propia.

Fig. 7: Toma de muestras.



Fuente: elaboración propia.

Datos relevantes según la norma NTC 550 para la elaboración de muestras de concreto:

Especímenes cilíndricos: *deben ser cilindros de concreto fundidos y fraguados en posición vertical, con una altura igual a dos veces el diámetro. El espécimen patrón debe ser un cilindro de 150 mm de diámetro interior por 300 mm de altura.*

Fundida de los cilindros: *se lleva a cabo mediante 3 capas iguales esparcidas dentro de los moldes mediante un palustre, pala o cuchara y por apisonamiento (25 golpes por capa); Se apisona cada capa con el extremo redondeado de la varilla, la capa del fondo se apisona en toda su profundidad. Los golpes se distribuyen uniformemente sobre la sección transversal del molde, Para cada capa que se va colocando, se deja que la varilla penetre aproximadamente 25 mm cuando la profundidad es de 100 mm o más. Después de apisonar cada capa, se golpea suavemente de 10 veces a 15 veces los bordes del molde con el martillo, para tapar cualquier orificio que haya quedado y sacar las burbujas de aire atrapadas.*

Acabado de los cilindros: *Después de compactar el espécimen, se enrasa la superficie de éste para quitar el exceso de concreto utilizando la varilla de compactación. Este acabado se realiza con el mínimo de manipulación necesaria para producir una superficie homogénea y lisa que esté a nivel con el borde del molde y no tenga depresiones ni proyecciones mayores de 3 mm.*

Curado: *Los cilindros se deben almacenar dentro de la estructura o sobre ésta, tan cerca como sea posible del punto de depósito del concreto representado. Se deben proteger todas las superficies de los cilindros de igual forma como se protege la estructura; los cilindros deben estar a la misma temperatura y ambiente húmedo que la estructura.*

Transporte al laboratorio: los especímenes se deben proteger con un material amortiguador para evitar daño por golpes, por temperaturas de congelación, o por pérdida de humedad. El tiempo de transporte no debe ser superior a 4 h.⁵

⁵ Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. Norma Técnica Colombiana: NTC 550. Bogotá, D.C. 2000. P 3-11.

Datos relevantes según la norma NTC 396 para determinar el asentamiento del concreto:

Molde: debe tener la forma de la superficie lateral de un tronco de cono de $203 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ de diámetro en la base mayor, $102 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ de diámetro en la base menor y $305 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ de altura.

Procedimiento: el molde se humedece y se coloca sobre una superficie plana y rígida, se debe sujetar firmemente con los pies y se llena en 3 tercios de a 25 golpes cada una. La varilla debe penetrar en cada capa y ligeramente en la capa inferior; con ella misma se enrasa la superficie y se levanta el cono con un movimiento vertical uniforme; todo el proceso puede tardar máximo 2 min y 30 s.⁶

La tolerancia al momento del ensayo de asentamiento es de ± 1 in con respecto a la especificada en la orden, esto permite que se pueda discernir entre si se recibe o no el concreto o si se le debe hacer un tratamiento con algún aditivo (procedimiento debidamente aprobado por la concretera y el encargado de la obra).

⁶ Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. Norma Técnica Colombiana: NTC 396. Bogotá, D.C. 1992. P 2-5.

6.3. RECEPCIÓN DE PLANOS EN OBRA, CONTROL DE VIGENTES Y OBSOLETOS

Al momento de la llegada de planos a la obra se realiza la recepción de los mismos asegurando que los incluidos en el paquete coincidan con la lista del memorando adjunto, luego se procede a hacer el registro en el formato INT-FO-05 (ver anexo 4) y con la ayuda del control maestro de planos constantemente se verifica la vigencia de dichos planos; en el caso de ser necesario se reportan los obsoletos y se reemplazan por las nuevas versiones existentes previamente solicitadas.

6.4. CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA

A través del CTR-FO-69 (ver anexo 5) se lleva un registro de todas las actividades realizadas en obra, las cuales deben cumplir con un visto bueno inicial y final por parte del supervisor, es función del Auxiliar de Obra suministrar dicho formato previamente diligenciado con las actividades y criterios a evaluar.

6.5. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN, INSPECCIÓN DE FLEXÓMETROS, CERTIFICADOS DE CALIDAD Y VERIFICACIÓN APARATOS TOPOGRÁFICOS

6.5.1. Certificados de calibración.

Se exigen y revisan los certificados de calibración de los diferentes equipos de medición utilizados, bien sean dentro o fuera del proyecto como por ejemplo: estaciones topográficas y niveles (6 meses de vigencia), balanzas y demás dispositivos utilizados por los laboratorios (de 6 a 12 meses de vigencia según equipo). Al llegar la fecha de vencimiento de dichos certificados se le informa al contratista y es deber de éste realizar la actualización de los mismos, de no estar renovados al momento de seguir con las labores es responsabilidad del Auxiliar no permitir el uso de dicho instrumento.

La calibración de los equipos está regulada y exigida por la norma ISO 9000 y es un proceso que busca garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas, mantener y garantizar el buen funcionamiento de los equipos y responder a los requisitos establecidos las normas de calidad.

6.5.2. Inspección de flexómetros.

Esta se realiza con una frecuencia de 2 meses y aplica para todo el personal que labore en obra, sea de la misma empresa o contratista mediante el formato CTR-FO-30 (ver anexo 6); consiste en chequear el buen estado de los flexómetros y sacar de circulación aquellos que ya no cumplan con su

función, esto con el fin de garantizar que las medidas que se toman en campo son confiables y que no se ven afectadas por discrepancias al momento de leer algún dígito.

6.5.3. *Certificados de calidad de los materiales.*

Se exigen y revisan los respectivos certificados de calidad de los materiales que llegan a obra; específicamente acero, tubería eléctrica e hidrosanitaria.

La petición de estos certificados también está contemplada en la normativa ISO 9000 la cual es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad que pueden ser aplicadas en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios.

6.5.4. *Ajuste y verificación de los equipos topográficos.*

Procedimiento llevado a cabo con la ayuda del formato CTR-FO-71 (ver anexo 7), el cual consiste en realizar un cierre poligonal para chequear la precisión de los equipos topográficos como Estación y Nivel; este control se realiza de forma mensual según las Normas para topografía Pág. 20-24.

Fig. 8: Verificación de equipos topográficos.



Fuente: elaboración propia.

El cierre poligonal es un proceso que consiste en tomar 4 puntos con la intención de formar un cuadrado aproximadamente de 10x10 m; en cada punto se arma la estación topográfica, se mide la distancia y se toma la lectura del ángulo mirando tanto hacia el punto anterior como hacia el siguiente, estos datos se van registrando y al final mediante unas formulas muy sencillas se determina el grado de precisión del equipo tanto en la lectura de los ángulos como en la medición de las distancias.

El método puede ser confiable pero presenta una importante desventaja, y es que tarda mucho tiempo en realizarse debido al número de veces que se debe mover de lugar y armar de nuevo el equipo, es poco eficiente.

6.6. PLAN DE CALIDAD, ANEXO 1 Y ANEXO 2

Se elaboran y modifican según se requiera el plan de calidad de la obra CTR-FO-04 (ver anexo 8), el Anexo 1 CTR-FO-04-A1 (ver anexo 9) y el Anexo 2 CTR-FO-04-A2 (ver anexo 10); con los cuales se marcan las pautas y procedimientos de control a seguir según la actividad que esté en ejecución, aquí se plasman además las normas de referencia, frecuencia de los controles de calidad y la cantidad de ensayos y muestras esperadas a elaborar durante la realización del proyecto.

6.7. INFORME DE CALIDAD MENSUAL

Consiste en presentar unos documentos al departamento de calidad de la empresa Urbanas S.A., el CTR-FO-51 que relaciona las actividades realizadas con las programadas, así como su avance (ver anexo 11) y el EST-FO-08 que permite mostrar las novedades del mes y los avances a nivel grafico (ver anexo 12), con estos formatos se reflejan y se evidencian todos los controles realizados en el mes analizado, permite establecer qué porcentajes con respecto a los planeados se han elaborado y cuanto es el progreso según la meta establecida.

6.8. PAS (PLAN DE ACTIVIDADES SEMANALES) Y REPORTE DE CONTRATISTAS

6.8.1. PAS (plan de actividades semanales).

Semanalmente se llena el formato CTR-FO-91 (ver anexo 13) con las actividades que serán realizadas por cada contratista según el objeto de su contrato, los días en los cuales se ejecutaran y en qué porcentaje; posteriormente se firma por parte del Residente, el Director de obra y el Contratista, es el Auxiliar quien modifica el formato cada semana y se lo proporciona al Residente para que este lo diligencie en base a la Programación de Obra.

6.8.2. Reporte diario, reunión de contratistas.

Mediante un formato en Excel (ver anexo 14), se diligencia por cada día de la semana laboral el objeto del contrato, la firma del contratista correspondiente y la hora en la que se realizó la reunión diaria, con el fin de llevar un registro y un control de la asistencia de los mismos.

6.9. DENSIDADES EN SUELOS Y PAVIMENTO ASFALTICO

6.9.1. Densidades para suelo compactado en campo.

Con la colaboración del personal del laboratorio Conereservicios se toman las densidades correspondientes cada 60 m³ o en áreas menores a 250 m² con espesores máximos de 25 cm según norma NTC 1667 a materiales de relleno y base granular para así determinar in situ el cumplimiento o no del procedimiento de compactación realizado, basado en las especificaciones técnicas. Posteriormente se esperan los resultados subidos en sistema para ser anexados a las AZ manejadas en obra para su conservación en caso de ser requeridos.

Fig. 9: Toma de densidades a material de relleno.



Fuente: elaboración propia.

6.9.2. Densidades y ensayo de Marshall para pavimento en asfalto.

Procedimiento llevado a cabo por personal del laboratorio Conereservicios S.A.S. en el cual toman una muestra para la elaboración de briquetas y una porción extra para llevar al laboratorio con el fin de determinar el grado y temperatura de compactación, la estabilidad y el flujo del material en campo y así compararlo con las especificaciones del diseño, mínimo una vez por día de extendida de pavimento según la norma INV E 748-07.

Fig. 10: Toma de muestra y briquetas (asfalto).



Fuente: elaboración propia.

Para considerar,

Método del cono de arena:

Se excava manualmente un hueco en el suelo que se va a ensayar y todo el material del hueco se guarda en un recipiente. Se llena el hueco con arena de densidad conocida, la cual debe fluir libremente, y se determina el volumen. Se calcula la densidad del suelo húmedo, in situ, dividiendo la masa del material húmedo removido por el volumen del hueco. Se determina el contenido de humedad del material extraído del hueco y se calcula su masa seca y la densidad seca del suelo en el campo, usando la masa húmeda del suelo, la humedad y el volumen del hueco.⁷

La labor realizada en laboratorio puede seguirse o conocerse mediante las normas: INV E 161/2013: densidad o masa unitaria del suelo en el terreno método del cono de arena, INV E 142/2013: relaciones de peso unitario – humedad en los suelos equipo modificado, NTC 1667: método de ensayo para determinar la densidad y el peso unitario en el terreno. Método del cono de arena Y la NTC 176/1995: método de ensayo para determinar la densidad y la absorción del agregado grueso.

Es importante preparar la superficie del sitio de ensayo para que forme un plano nivelado, para dicha tarea puede usarse la placa de base como herramienta para nivelar la superficie.

⁷ Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno método del cono de arena. INV E 161-07. P 1-2.

Hay que recordar que al momento de realizar el ensayo las condiciones de humedad del suelo en campo durante la compactación deben ser similares a la óptima en laboratorio, ya que siempre que esté en los extremos muy húmeda o muy seca dificultará la obtención del grado de compactación solicitado según las especificaciones.

La arena que se utilice deberá ser limpia, seca, tener una densidad y gradación uniforme, no cementada, durable y que fluya libremente.

La toma de la muestra de material asfáltico es importante recordar que se debe realizar al momento de que se está pasando el asfalto de la volqueta a la Finisher ya que se tiene en cuenta la temperatura con la que se trabajaba en sitio. En cuanto al trabajo de laboratorio se puede encontrar la metodología en las siguientes normas: INV E 735/2013: método para determinar la humedad usando el horno microondas, INV E 734: gravedad específica Bulk y densidad de mezclas asfálticas compactadas empleando especímenes parafinados, INV E 732: determinación de suelos expansivos, INV E 748: resistencia de mezclas asfálticas en caliente empleando el aparato Marshall, INV E 782: análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas.

6.10. PRODUCTOS NO CONFORMES

Registro llevado a cabo a través del formato MYM-FO-01 (ver anexo 15) en el cual se registran los productos o ensayos que no cumplen con las especificaciones requeridas, se les realiza un seguimiento y dependiendo del caso se decide si se libera, se elabora un reproceso o se reporta en sistema para su posterior solución bien sea a manos del Residente de obra, Director de obra o del diseñador. Para este formato aplican muestras de concreto que no cumplen con las resistencias a los 28 días, densidades de suelos que no dan el grado de compactación esperado, pruebas de presión hidráulica o de gas que tampoco reflejan los valores solicitados por norma, entre otros procesos de calidad.

7. APOORTE AL CONOCIMIENTO

La experiencia de estar en una empresa dedicada a ejecutar obras de ingeniería civil y realizar labores diarias que controlen la calidad de los materiales utilizados y de los procesos constructivos empleados, permite conocer más de cerca la mecánica de un proyecto, tanto en campo como en oficina; así pues se complementa y alimenta diariamente la comprensión de los conceptos y la teoría vista durante el estudio del pregrado. Son diversos los sectores de los que se aprende y algunos de estos son:

7.1. CONCRETO

Es quizás el aspecto más importante cuando se habla de estructura, ya que es el material más utilizado en la actualidad; por tanto es indispensable conocer el manejo de este en obra, saber que se hace al momento en que llega y decidir si se recibe o no tomando como criterio lo obtenido en el ensayo del cono de Abrams y el tiempo transcurrido desde la salida de la mixer de planta hasta la llegada a obra, estar pendiente de la correcta elaboración de los cilindros para enviar al laboratorio a su posterior ensayo, la importancia de dejar los cilindros de testigos para que en caso de ser necesarios se pueda relacionar la resistencia de un concreto perteneciente a dicha estructura que no esté cumpliendo con el diseño para así en base a esos resultados proceder a tomar la respectiva decisión de cómo proceder.

En un caso particular en donde una muestra correspondiente a un par de micropilotes no cumplía con lo esperado a los 28 días, se decidió enviar los testigos para ser fallados en laboratorio, estos tampoco cumplieron con la resistencia esperada; en base a esto se procedió a realizar una reunión con el diseñador, en la cual se determinó que estadísticamente y debido a la distribución de los micropilotes (los cuales alcanzaron el 90% de la resistencia) se podía liberar la muestra y de esta manera continuar con la ejecución de las actividades sin afectar la programación o el presupuesto de la obra contratada.

Cabe resaltar: a veces según la condición de la obra no es posible descargar el concreto cerca de la estructura para la que va destinado y es necesario valerse del ingenio para disminuir la altura de caída del material, ya que entre más alta sea se corre el riesgo de que el agregado grueso se desprenda de esa capa de hormigón que lo rodea influyendo así en la resistencia del mismo.

En los micropilotes es interesante como el concreto llena los espacios al momento de ser vaciado sin importar si el agujero está lleno de agua; esto es gracias a la diferencia de densidad de los fluidos, uno desplaza al otro.

Fig. 11: Elaboración de micropilotes y zapatas.



Fuente: elaboración propia.

7.2. ACERO

Es otro material que juega un rol determinante en una estructura, ya que le brinda a un elemento esa capacidad de soportar esfuerzos a tensión, así pues es imprescindible el control del mismo en cuanto a calidad y condición antes de ser utilizado. También se debe someter a ensayo para conocer sus propiedades mecánicas.

7.3. MANEJO DE PLANOS

Constantemente se están revisando y manipulando en campo los planos correspondientes al proyecto, he ahí la importancia de que estos estén vigentes y de que se lleve un control de aquellos que llegan y aquellos que salen de circulación para que tanto el personal de obra como los contratistas estén siempre manejando información actualizada. Estos planos si bien se les puede dar una usanza didáctica no tienen ya un uso práctico en obra.

7.4. CONTROL Y EJECUCIÓN DE OBRA

Tema que hace referencia a los correctos procedimientos según norma en cuanto a una determinada actividad, es ese seguimiento oportuno al proceso constructivo ejecutado por un contratista; garantiza la calidad y el funcionamiento de cualquier labor realizada.

Además sirve como soporte de pago ya que si el supervisor no recibe la actividad, esta no se puede liquidar.

7.5. TOPOGRAFÍA

Ítem imperativo de un proyecto que ayuda al buen desarrollo del trabajo ya que proporciona datos de altimetría y planimetría relevantes que le brindan al equipo de trabajo pautas sobre la realización de las tareas. Debido a esto se debe estar atento a la precisión de los equipos utilizados como la Estación y el Nivel para que siempre sean confiables los valores obtenidos, esto se logra a través de la continua calibración de los mismos, mediante una empresa certificada en dicha labor y se máxima si se lleva a cabo un control periódico que dé soporte de que los equipos en el tiempo de uso siguen manteniendo su óptimo estado, el cual en campo puede verse afectado por un golpe, desgaste de los componentes o por agentes físicos como el agua.

7.6. PLAN DE CALIDAD E INFORMES

El plan de calidad no es más que una guía sobre los controles que se le deben realizar a una actividad general bien sea al inicio, durante o al final de dicha labor con el fin de garantizar la calidad de la misma. En él se designan los respectivos controles, las normas de referencia y la frecuencia de ejecución.

Por otro lado el informe mensual es el reflejo de la realización de dicho plan a través del tiempo y en la medida que se van desarrollando las actividades, mide que tanto se ha cumplido de lo esperado y da un balance de lo más relevante sucedido en obra.

7.7. SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES SEMANALES

Vigilancia y control de los movimientos que se programan y se van ejecutando o no en los tiempos esperados, permite conocer si una actividad se llevó a cabo en forma optimizada o si por el contrario presenta atrasos y las posibles razones del porqué, pone al tanto al equipo de trabajo de lo que se realizará en la semana y evidencia el porcentaje de avance de la misma.

Tiene gran relevancia este seguimiento dentro de la obra ya que sin necesidad de estar presente todo el tiempo en ella, se puede obtener una trazabilidad de las actividades en donde resaltan los acontecimientos más influyentes para una labor como por ejemplo: atrasos por falta de material, equipos, maquinaria o falta de personal, agentes externos que dificulten la realización de las tareas como el clima y la dependencia de actividades.

7.8. DENSIDADES DE SUELO Y ASFALTO

Procedimientos de laboratorio y campo que permiten conocer el grado de compactación de una muestra, la cual debe cumplir unos criterios según diseño y así garantizar su estabilidad y la resistencia de cargas futuras; el control y constante monitoreo de los mismos permite avalar la calidad de lo ejecutado para proceder con las demás actividades dependientes del visto bueno inicial que a la vez garantiza la durabilidad y particularidad de lo realizado.

Cuando se habla de material de relleno o de una excavación no es el agua el único agente externo para considerar, existen otros que pueden interferir con la ejecución de las tareas como por ejemplo la aparición de roca durante la renovación en un tramo de alcantarillado, donde la solución fue perforar y romper la roca mediante la ayuda mecánica, pero en consecuencia la programación se vio retrasada al menos una semana.

Fig. 12: Roca en excavación de alcantarillado.



Fuente: elaboración propia.

Durante el tiempo de realización de la práctica se tomaron alrededor de 20 densidades, de las cuales tan solo dos (2) no cumplieron con el porcentaje de compactación esperado, representando así un 10% sobre el total; en su momento la solución fue retirar la capa debido a su alto porcentaje de humedad y reemplazarla con otro material externo (de cantera), permitiendo así la normal ejecución del trabajo.

8. CONCLUSIONES

- Urbanas S.A. es una empresa urbanizadora que se caracteriza por la calidad del producto que promueve, para el caso obras civiles relacionadas con bienes inmuebles. A través del Sistema de Gestión a la Calidad (SGC) posee una metodología que de la mano de formatos instaurados y profesionales en campo capacitados se lleva a cabo, cumpliendo así con estándares de calidad establecidos por ICONTEC; de esta forma las labores desarrolladas por el Auxiliar de Obra también llamado Auxiliar de Calidad se convierten en una especie de interventoría interna de la empresa que garantiza y vela por las características que debe cumplir dicha actividad según norma, especificaciones técnicas y diseño.

- Mediante el aprendizaje de las funciones que se desempeñan día a día y según la necesidad de la obra, es necesario el conocimiento de las Normas técnicas que rigen los procesos constructivos y marcan las pautas para los procedimientos de dichos controles que se ejecutan para cada caso; esto permite estar enterado de los requerimientos mínimos exigidos legalmente en cuanto a las labores de obra civil que muchas veces se consideran cotidianas, y orienta sobre las técnicas adecuadas que se han de llevar a cabo para la correcta funcionalidad de las actividades inherentes a cualquier proyecto.

- Para terminar, la experiencia y los conocimientos al trabajar en la parte de urbanismo son muy enriquecedores ya que en este entorno se manejan temas de todas las áreas inherentes a la ingeniería civil, como la parte de suelos, estructura, vías, aguas e interventoría; lo que permite:
 - Mayor y rápida adaptación en una próxima labor.
 - Entendimiento de todas las áreas para una posterior inclinación por una determinada especialización, de esta forma avanzar más en un campo específico y aumentar su manejo.
 - Aprovechamiento al máximo de los conceptos y teorías vistas en el pregrado, puestas en práctica y puestas a prueba puesto que en campo se deben tomar decisiones inmediatas que demandan un alcance de lo que pasa y podría pasar con determinada acción.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Es importante para los futuros practicantes el estudio y entendimiento de las normas técnicas y especificaciones que rigen las actividades realizadas en obra, ya que esto permite conocer con certeza los debidos procedimientos en cada uno de los sectores de la ingeniería civil; además acelera la asimilación de las funciones del cargo.
- ✓ Durante el tiempo de práctica y hasta adquirir un poco de experiencia es fundamental la utilización del criterio propio para tomar decisiones en obra y de la mano de los superiores fortalecer los conocimientos técnicos.
- ✓ Es indispensable para el auxiliar de obra estar presente durante todas las ejecuciones de los ensayos y toma de muestras para evitar posibles alteraciones o posibles fallas en los mismos, así se garantiza la veracidad de los datos que se obtendrán y se tendrá conocimiento pleno de lo realizado en caso de ser solicitada alguna información al respecto.
- ✓ Se sugiere que al personal de obra encargado de ejecutar las labores que llevan inmersas pruebas, ensayos o toma de muestras, se les realice una pequeña capacitación previa con el fin de evitar posibles re-trabajos que atrasen las actividades y generen un sobre costo, ya que se evidencia que se tiene muy poco conocimiento de los factores que influyen en el éxito de una labor; así pues interviniendo una vulnerabilidad para fortalecerla se disminuye el margen de riesgo de que las cosas se hagan sin preparación.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. Norma Técnica Colombiana: NTC 550. Bogotá, D.C. 2000. P 3-11.

Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. Norma Técnica Colombiana: NTC 673. Bogotá, D.C. 2010. P 5-13.

Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. Norma Técnica Colombiana: NTC 396. Bogotá, D.C. 1992. P 2-5.

Concreto fresco, toma de muestras. Norma Técnica Colombiana: NTC 454. Bogotá, D.C. 2011. P 1-5.

Método de ensayo para determinar la densidad y peso unitario en el terreno. Método del cono de arena. NTC 1667. Bogotá, D.C. 2002.

Resistencia de mezclas asfálticas en caliente empleando el aparato de Marshall. INV E 748-07.

Relaciones de humedad – masa unitaria seca en los suelos (ensayo modificado de compactación), INV E 742-07.

CARLOS FABIÁN PATIÑO VILLAMIZAR. 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. Trabajo de grado ingeniería civil. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de ingeniería civil, 2015.

URBANAS S.A. Reseña histórica. En: Manual de Calidad, versión 20, 2016. P 5-6.

URBANAS S.A. Propósito y Mega. En: Manual de Calidad, versión 20, 2016. P 6.

URBANAS S.A. Planificación estratégica del sistema de gestión de la calidad. En: Manual de Calidad, versión 20, 2016. P 11.

URBANAS S.A. Alcance del proyecto, descripción del objeto. En: Plan de Calidad Abadías urbanismo general, versión 09, 2016. P 04.

BLOG CALIDAD ISO. El plan de calidad ISO. [En línea]. <<http://blogdecalidadiso.es/el-plan-de-calidad-iso/>>. [Citado el 18 de marzo del 2017].


AEC. Plan de calidad. [En línea]. <<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/plan-de-calidad>>. [Citado el 18 de marzo del 2017].

ISOTOOLS. Fases para la elaboración del plan de calidad de un proyecto. [En línea]. <<https://www.isotools.org/2015/04/16/fases-para-la-elaboracion-del-plan-de-calidad-de-un-proyecto/>>. [Citado el 18 de marzo del 2017].

Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno método del cono de arena. INV E 161-07.
P 1-2

11. ANEXOS

11.1. Control diario de concreto CTR-FO-31:

	REGISTRO CONTROL DIARIO DE CONCRETOS					CÓDIGO	CTR-FO-31
						VERSIÓN	3
OBRA _____			PROVEEDOR _____				
Fecha	Especificación	Volumen	Hora	Estructura	# Recibo	Asentamiento (pulg.)	Recibió

Anexo 1. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.2. Cuadro para control de desperdicios CTR-FO-52:


	CONTROL DE DESPERDICIO Y VOLUMENES					CODIGO	CTR-FO-52
						VERSION	1
						ACTA No.	
						FECHA	

Obra: _____
Material: _____

FECHA	ESPECIFICACION	DESTINO	TEORICO		REAL		% DESPERDICIO	
			VOLUMEN	ACUMULADO	VOLUMEN	ACUMULADO	ESPECIFICO	ACUMULADO
RESUMEN	Concreto 1500 3/4"	CIMENTACION ZAPATAS		32,9		36,5		10,00
20-feb-07	Concreto 3000 3/4"	PLACA CONTRAPISO SOTANO	5,50	1006,0	5,50	1022,8	0,00	1,64
17-may-07	Concreto 3000 3/4"	CIMENTOS ZAPATAS Z-15	5,50	1011,5	5,50	1028,3	0,00	1,63
RESUMEN	Concreto 3000 3/4"	ZAPATAS, VIGA AMARRE Y PORTERIA		1011,47		1028,25		1,63
RESUMEN	Concreto 3000 3/8"	VIGAS AMARRE		3,45		3,50		1,43

Anexo 2. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.6. Listado de verificación de flexómetros CTR-FO-30:

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

Proyecto: _____ Hoja _____

No	FECHA	RESPONSABLE	CARGO	MARCA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					

Anexo 6. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.8. Plan de calidad CTR-FO-04:

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	9
		HOJA	1 de 8

ELABORÓ:	FECHA:
REVISÓ:	FECHA:
APROBÓ:	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				
Sistema Tradicional		Sistema Túnel		Urbanismo
Otros (Especifique)				

NÚMERO DE APARTAMENTOS				
Tipo A		Tipo B		Tipo Dúplex
Descripción de los apartamentos:				

Anexo 8. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.9. Anexo 1 plan de calidad actividades de construcción CTR-FO-04-A1:

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

PROYECTO: _____

ELABORÓ: _____


FECHA: _____

APROBÓ: _____

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					
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					

Anexo 9. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.10. Anexo 2 plan de calidad programa control de calidad de obra CTR-FO-04-A2:

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

PROYECTO: _____

ELABORÓ: _____


FECHA: _____

APROBÓ: _____

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

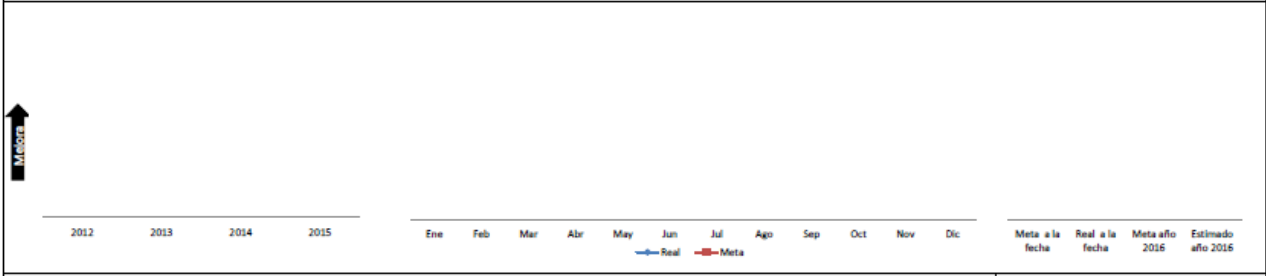
Anexo 10. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.12. Informe periódico desempeño del proceso EST-FO-08:

	FORMATO REPORTE DE RESULTADOS	CODIGO	EST-FO-08
		VERSION	1

NOMBRE DEL PROCESO : 0 NOMBRE DEL INDICADOR: 0 FORMULA: 0	MES DE ANALISIS: ene-00 LIDER y EQUIPO : 0
---	---

Mejor ↑



2012 2013 2014 2015 Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic
 Meta a la fecha
 Real a la fecha
 Meta año 2016
 Estimado año 2016

→ Real → Meta

PLAN DE ACCION										CAUSAS								
QUE	Causa	QUIEN	CUANDO		IMPACTO	25%	50%	75%	100%	FECHA								
			INICIO	FIN														

■ ACUMULADO ■ REAL MES


Anexo 12. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.14. Reporte diario de reunión contratistas (Excel):

REPORTE DIARIO DE REUNION DIARIA CONTRATISTA															
OBRA:															
FECHA:		LUNES (31)		MARTES (01)		MIERCOLES (26)		JUEVES (27)		VIERNES (28)		SABADO (29)		NOMBRE RESIDENTE ENCARGADO	
OBJETO DEL CONTRATO	NOMBRE CONTRATISTA	FIRMA CONTRATISTA O DELEGADO	HORA	FIRMA CONTRATISTA O DELEGADO	HORA	FIRMA CONTRATISTA O DELEGADO	HORA	FIRMA CONTRATISTA O DELEGADO	HORA	FIRMA CONTRATISTA O DELEGADO	HORA	FIRMA CONTRATISTA O DELEGADO	HORA	FIRMA CONTRATISTA O DELEGADO	HORA
1															
2															
3															
4															
5															

Anexo 14. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>

11.15. Registro de productos no conformes MYM-FO-01:

	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

Anexo 15. Fuente: <http://site.urbanas.com/site/>