

**PRACTICA EMPRESARIAL EN URBANAS S.A. COMO AUXILIAR DE CALIDAD  
EN LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO ABADIAS CONDOMINIO VERDE –  
URBANISMO GENERAL.**

**MIGUEL ALFREDO MALDONADO QUINTERO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2016**

**PRACTICA EMPRESARIAL EN URBANAS S.A. COMO AUXILIAR DE CALIDAD  
EN LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO ABADIAS CONDOMINIO VERDE –  
URBANISMO GENERAL.**

**MIGUEL ALFREDO MALDONADO QUINTERO**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**Director**

**ALVARO REY SOTO**

**Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2016**

## DEDICATORIA

Este es uno de los tantos momentos en el que me siento agradecido y bendecido por Dios, realmente su infinito amor me ha acompañado en los buenos y difíciles momentos por los que he pasado a lo largo de este camino

A mis padres Luz Elena Quintero Castro y Luis Alfredo Maldonado Vargas, por creer y querer juntar sus sueños con los míos, y nunca faltaron los buenos días llenos de amor que a la distancia siempre me impulsaban a terminar este ciclo.

A mi hermano que amo y siempre ha sido mi motivación, orgullo y ejemplo a seguir, sus buenos consejos acertaron y me dieron la facilidad de llegar y convertirme en lo que soy.

A mi hermosa princesa que siempre ha tenido las palabras indicadas para hacerme sentir que puedo hacer las cosas mejor y se ha convertido en una de mis mejores bendiciones y su compañía siempre será la mejor. Te amo.

***Miguel Alfredo Maldonado Quintero***

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los docentes de la escuela de ingeniería civil por dar lo mejor al momento de enseñar, por todos esos aportes a mi formación. Por otra parte a Urbanas s.a. por interesarse y acogerme como uno de sus colaboradores dándome la oportunidad de hacerme conocer en el gremio de la construcción y despertar lo mejor de mí a la hora de tener criterio frente a situaciones reales de la industria.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>1. MARCO TEORICO .....</b>	<b>13</b>
1.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA. ....	13
1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO URBANISMO GENERAL ABADIAS CONDominio VERDE.....	14
<b>2. SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD .....</b>	<b>16</b>
2.1. GENERALIDADES .....	16
2.2. PLAN CALIDAD DE LA OBRA.....	17
<b>3. CONTROL DE CALIDAD AL CONCRETO .....</b>	<b>18</b>
3.1. ASENTAMIENTO DEL CONCRETO .....	18
3.2. RESISTENCIA DEL CONCRETO EN APOYO CON EL FORMATO CTR-FO- 15 .....	19
3.3. CUADRO DE DESPERDICIOS CTR-FO-52 .....	20
<b>4. CONTROL DE CALIDAD AL MURO EN TIERRA ARMADA .....</b>	<b>22</b>
<b>5. CONTROL DE CALIDAD A LA RED HIDRAULICA .....</b>	<b>25</b>
5.1. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD .....	25
5.2. CARGUE Y DESINFECCION DE LA RED.....	26
<b>6. CONROL AL PAVIMENTO FLEXIBLE .....</b>	<b>27</b>
<b>7. SEGUIMIENTO Y CONTROL AL ASCENSOR .....</b>	<b>30</b>

<b>8. VERIFICACION Y AJUSTE DE INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS.....</b>	<b>33</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>10. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>38</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ubicación del proyecto urbanismo general abadías condominio-verde. .	14
Figura 2. Toma de asentamiento. ....	19
Figura 3. Formato CTR-FO-15.....	20
Figura 4. Registros de aceleración sin tratamiento. ....	21
Figura 5. Registros de aceleración sin tratamiento. ....	22
Figura 6. Conformación “capas” muro en tierra armado.....	23
Figura 7. Prueba de estanqueidad.....	25
Figura 8. Desinfección de la red externa.....	26
Figura 9. Temperatura del asfalto. ....	27
Figura 10. Pavimentación via frente a Monteolivetto.....	28
Figura 11. Informe de los resultados del pavimento.....	29
Figura 12. Torre 1 .....	31
Figura 13. Circuito y control del ascensor. ....	32
Figura 14. Formato CTR-FO-71, verificación y ajustes de aparatos topográficos.	33

## RESUMEN

**TITULO:** PRACTICA EMPRESARIAL EN URBANAS S.A. COMO AUXILIAR DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO ABADIAS CONDOMINIO VERDE – URBANISMO GENERAL.\*

**AUTORES:** MIGUEL ALFREDO MALDONADO QUINTERO \*\*

**PALABRAS CLAVE:** Sistema de gestión de calidad, evaluación, control y ejecución.

### DESCRIPCIÓN:

En diferentes tipos de construcciones sean de la forma tradicional o industrializada, se deben cumplir con unos requerimientos mínimos presentados en la norma técnica colombiana, en relación a los métodos o ensayos de campo utilizados para garantizar que el sistema de calidad obtenido dé como resultado del proceso comparativo o ensayos realizados en el laboratorio, una certificación veraz y confiable del producto. Conociendo el servicio que esta prestara y su importancia, estableciendo mecanismos de control y seguimiento a cada una de las actividades, haciendo que las decisiones del proceso constructivo sean objetivas y sustentadas con pruebas realizadas en obra.

Entre tanto el sistema de gestión de calidad busca reducir y optimizar la funcionalidad en la ejecución constructiva de un proyecto definido, a su vez genera un mayor nivel de competitividad en el mercado generando convenios estratégicos, confianza a los clientes, reducción de gastos administrativos y operativos, con la finalidad constante en la evaluación de resultados obtenidos y centrados en el análisis y mejora en la medición continua de las actividades regidas en la norma ISO 9001:2008. Ofreciendo a sus clientes una plena satisfacción, contando con un alto nivel de calidad en su producto, certificando el mejoramiento continuo.

El proyecto ABADIAS CONDOMINIO VERDE, se está construyendo con un sistema de gestión de calidad presentado por urbanizadora David Puyana S.A. Su control y ejecución de obra se lleva a cabo con un plan de actividades semanales, generando espacios para su evaluación respecto a las exigencias de calidad ya establecidas.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Faculta de Ingeniería Físico - Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director Álvaro Rey Soto

## ABSTRACT

**TITLE:** BUSINESS PRACTICE IN URBAN S.A. AS ASSISTANT QUALITY IN CONSTRUCTION PROJECT GREEN CONDOMINIUM ABADIAS - GENERAL PLANNING.\*

**AUTHOR:** MIGUEL ALFREDO MALDONADO QUINTERO\*\*

**KEYWORDS:** Quality management system, evaluation, control and execution.

### DESCRIPTION:

In different types of buildings are traditional or industrialized form , must meet minimum requirements presented in the Colombian technical standard , in relation to methods or field trials used to ensure that the quality system obtained as a result of the process or comparative tests performed in the laboratory, accurate and reliable product certification. Knowing that this lent service and its importance , establishing control mechanisms and monitoring each of the activities , making the construction process decisions are objective and supported with tests on site.

Meanwhile the system of quality management seeks to reduce and optimize the functionality in the constructive execution of a defined project , in turn generates a higher level of competitiveness in the market creating strategic partnerships , customer confidence , reduced administrative and operational expenditure with the constant aim in and focused on the analysis and improvement in the continuous measurement of the activities governed by ISO 9001 assessment results : 2008. Offering customers full satisfaction , with a high level of quality in their product , certifying continuous improvement.

ABBEY GREEN CONDOMINIUM The project is being built with quality management system presented by developer David Puyana S.A. Control and execution of work is carried out with a plan weekly activities , creating spaces for evaluation regarding the requirements of established quality

---

\* Degree project

\*\* Faculty of physical engineering - mechanical. School of Civil Engineering. Director. Alvaro Rey Soto

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico de una ciudad se ve reflejado en la construcción de obras de urbanismo o edificaciones. El continuo mejoramiento de procesos y exigencias hacen de Bucaramanga un lugar cómodo para realizar obras civiles importantes y con un impacto considerado en la región. Es por eso que los grandes cambios por parte del mercado y la sociedad, lleven exigencias más competitivas haciendo que las empresas se preparen con herramientas funcionales para optimizar, gestionar y mantener los procesos de producción en continua mejora, obteniendo ventajas frente a las demás empresas.

Es por eso que para URBANAS S.A, el ser líder en Santander, es por su desempeño en la construcción de grandes edificaciones y obras de urbanismo, entiende que su principal objetivo es la satisfacción de las necesidades y exigencias de sus clientes, siendo de vital importancia la implementación del sistema de gestión de calidad (SGC) basados en la norma técnica Colombiana (NTC-ISO 9001), garantizando de esta forma los altos estándares de calidad por los cuales siempre se han destacado en cada uno de sus proyectos.

## **1. MARCO TEORICO**

### **1.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA.**

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. 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.

Posteriormente, en 1949, con el liderazgo y la visión de Armando Puyana, los mismos socios transformaron la sociedad en Urbanizadora David Puyana S.A. – URBANAS S.A. Seguido a esto, 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 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 (15) 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 podemos 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 su diseño.

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO URBANISMO GENERAL ABADÍAS CONDOMINIO VERDE.

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, Capilla, canalizaciones, Club, canchas deportivas y sus obras, puentes peatonales.

**Figura 1. Ubicación del proyecto urbanismo general abadías condominio-verde.**



El proyecto se encuentra ubicado en la margen izquierda de la autopista Floridablanca – Piedecuesta, junto al monasterio La Turena en el municipio de Floridablanca, departamento de Santander; limita al norte y al oriente con la vía de acceso al seminario mayor, al sur con el monasterio La Turena y al occidente con la quebrada Mensulí. Como se puede observar en la (figura 1). (Calle 11 n° 8-320, vereda los cauchos Floridablanca, Santander).

Con un área aproximada de 76.000 metros cuadrados.

## **2. SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD**

### **2.1. GENERALIDADES**

URBANAS S.A. es una empresa caracterizada por la excelencia, diseños funcionales y prontas entregas a sus clientes, cumpliendo a cabalidad la normativa legal vigente, comprendiendo las especificaciones y requisitos que resguardan y vigilan la integridad de los propietarios.

Los proyectos de URBANAS S.A. cumplen con los lineamientos establecidos en la norma técnica colombiana teniendo una constante evaluación de resultados obtenidos, dicha evaluación del sistema de calidad se centra en la medición, análisis y mejora continua de las actividades basadas en la norma ISO 9001:2008.

El sistema de gestión de calidad para URBANAS S.A se estipula de la siguiente manera:

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

## **2.2. PLAN CALIDAD DE LA OBRA**

El sistema de calidad del proyecto Abadías Condominio está constituido en el formato CTR-FO-04, allí se encuentra el alcance del proyecto y tiene como objetivo 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 ejecutaran las obras habituales como la Portería, Capilla, canalizaciones Club, canchas deportivas y sus obras, puentes peatonales.

Además se encuentran las características del proyecto, descripción de obras de urbanismo interno, descripción de obras de urbanismo externo, fechas de entrega, organización administrativa del proyecto, programas de trabajo, presupuesto de obra y por ultimo lecciones aprendidas.

Por otra parte encontramos dos formatos adicionales el CTR-FO-A1 allí se describen las actividades de construcción que se llevan a cabo en la obra definiendo que control de calidad se le realiza a dicha actividad, que documentos son necesarios para su ejecución y que formatos deben diligenciarse para dejar constancia que fue realizada satisfactoriamente.

En el formato CTR-FO-04-A2 se especifica las diferentes pruebas y ensayos para cada una de las actividades que se ejecutan durante el desarrollo del proyecto, se define su frecuencia, ubicación, número de pruebas, controles programados y de ser necesario se establece el laboratorio con el cual se va a desarrollar los diferentes ensayos.

### **3. CONTROL DE CALIDAD AL CONCRETO**

El concreto junto con el acero son los dos materiales principales utilizados en la ejecución del proyecto abadías condominio verde, entre tanto los frentes de trabajo más destacados durante este proceso de aprendizaje fueron, portería, puente peatonal, torre1, torre2 y módulo de llegada.

Los principales ensayos realizados al concreto, junto con el seguimiento diario a estos, se describen a continuación.

#### **3.1. ASENTAMIENTO DEL CONCRETO**

Al momento de llegar la mixer se verifica junto con la remisión el sello que trae de planta, el siguiente procedimiento a seguir es la toma de asentamiento según la NTC 396 [1], con el cono de abrams donde se verifica la consistencia del concreto, (figura 2). El concreto viene con especificaciones de un asentamiento el cual podrá tener máximo una desviación de más o menos 1 pulgada (2,54cm). Luego se pasa a la toma de muestras de los cilindros de concreto basados en la NTC 673, esto para cada 40m<sup>3</sup> o por jornada de fundida.

**Figura 2. Toma de asentamiento.**



### **3.2. RESISTENCIA DEL CONCRETO EN APOYO CON EL FORMATO CTR-FO-15**

Este formato es utilizado para llevar un mejor seguimiento a las muestras de cilindros de concreto, los resultados de resistencia a compresión en diferentes edades [2], 3 días, 7 días, 28 días, y si su resistencia no es la esperada con el 100% se encuentran dos cilindros llamados testigos que son fallados a los 56 días. Los resultados son suministrados por el laboratorio[3]. A partir de esto se mira la trazabilidad y el comportamiento de los diferentes elementos fundidos. El formato CTR-FO-15, hace parte del sistema de gestión de calidad de Urbanas S.A.

**Figura 3. Formato CTR-FO-15.**

	A	B	C	D	E	F	H	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	X	Y	Z
616	URG 9-3 304	PORTERIA	escaleras N 518.3 a 519.31	6	15-ago	X	4000	28	18-ago	22-ago	12-sep	10-oct	64%	2552	61%	3464	103%	4135		
617													68%	2768	66%	3515	104%	4178		
618	URG 9-3 305	POZO EYECTOR	pozo evector tramo 6	6	19-ago	X	4000	28	22-ago	26-ago	16-sep	14-oct	75%	3088	91%	3648	103%	4121		
619													71%	2824	90%	3686	119%	4717		
620	URG 9-3 306	PORTERIA	escaleras N 519.31 a 524.21	6	25-ago	X	4000	28	28-ago	01-sep	22-sep	20-oct	64%	2570	77%	3061	102%	4079		
621													64%	2557	73%	2909	100%	3996		
622	URG 9-3 307	PORTERIA	escaleras N 524.21 a 528.51	6	02-sep	X	4000	28	05-sep	09-sep	30-sep	28-oct	68%	2707	69%	3586	120%	4809		
623													77%	2823	85%	3410	125%	4989		
624	URG 9-3 308	PORTERIA	cupienta torre 2	6	04-sep	X	4000	28	07-sep	11-sep	02-oct	30-oct	62%	2498	84%	3361	111%	4430		
625													65%	2614	83%	3307	117%	4667		
626	URG 9-3 309	PUNTES PEATONALES	escaleras torre 2 N1 a 2	6	23-sep	X	4000	28	26-sep	30-sep	21-oct	18-nov	68%	2466	84%	3356	112%	4746		
627													68%	2723	82%	3278	116%	4639		
628	URG 9-3 310	PUNTES PEATONALES	escaleras torre 2 N 325.07 a 328.51	6	29-sep	X	4000	28	02-oct	06-oct	27-oct	24-nov	61%	2445	95%	3786	123%	4928		
629													68%	2739	100%	3984	121%	4644		
630	URG 9-3 311	PUNTES PEATONALES	escaleras torre 2 N 328.51 a 332.01	6	03-oct	X	4000	28	06-oct	10-oct	31-oct	28-nov	63%	2539	85%	3410	116%	4732		
631													63%	2530	80%	3575	116%	4641		
632	URG 9-3 312	PUNTES PEATONALES	escaleras torre 2 N 332.01 a 337.11	6	10-oct	X	4000	28	13-oct	17-oct	07-nov	05-dic	68%	2710	87%	3470	112%	4474		
633													63%	2518	81%	3294	115%	4618		
634	URG 9-3 313	PUNTES	contra piso	6	14-oct	X	4000	28	18-oct	22-oct	12-nov	10-dic	55%	2181	97%	2875	115%	4580		

En la (figura 3), se visualiza el formato digital, allí se encuentran unas columnas con diferentes títulos entre ellos, nombre de la muestra, localización de la misma, resistencia, fecha de la fundida y por último los diferentes resultados del ensayo a compresión [4].

### 3.3. CUADRO DE DESPERDICIOS CTR-FO-52

El cuadro de desperdicios es el seguimiento que se le hace al concreto que sobra de las diferentes fundidas, esto sucede cuando su cubicación cambia de especificaciones o en su defecto el elemento a fundir no se encuentra listo, por otra parte al momento de fundir un elemento con una autobomba o estacionaria aquel concreto que queda en la tubería o en la tolva viene siendo el desperdicio de dicha jornada.

Este formato es entregado semanalmente en la reunión a los residentes de obra y a interventoría, para que verifiquen el día, junto con el elemento que se fundió y localizar el origen del desperdicio.

**Figura 4. Registros de aceleración sin tratamiento.**

URBANAS		CONTROL DE DESPERDICIO Y VOLUMENES				CODIGO	CTR-FO-52	
						VERSION	1	
						ACTA No.		
						FECHA	22-oct-15	
Obra: ABADIAS - URBANISMO GENERAL								
Material: CONCRETO								
FECHA	ESPECIFICACION	DESTINO	TEORICO		REAL		% DESPERDICIO	
			VOLUMEN	ACUMULADO	VOLUMEN	ACUMULADO	ESPECIFIC	ACUMULADO
15-oct-15	Concreto 4000 3/4" / 28d6"	contrapiso modulo de llegada	5.25					
15-oct-15	Concreto 4000 3/4" / 28d6"	cilindro poso tramo 6	2.00					
19-oct-15	Concreto 4000 3/4" / 28d6"	escaleras torre 2 N337.11 a 94.11	6.50					
20-oct-15	Concreto 4000 3/4" / 28d6"	piso plazoleta acceso a porteria	6.50					
			20.25	2203.40	21.75	2297.30	6.90	4.09
08-ago-14	Concreto 5000 3/4" / 28d6"	Concreto VIGA # 1 Postensada.	7.25	14.50	7.35	14.70	1.36	1.36
15-ago-14	Concreto 5000 3/4" / 28d6"	Concreto VIGA # 4 Postensada.	7.25	21.75	7.35	22.05	1.36	1.36
25-ago-14	Concreto 5000 3/4" / 28d6"	Concreto VIGA # 3 Postensada.	7.25	29.00	7.35	29.40	1.36	1.36
29-ago-14	Concreto 5000 3/4" / 28d6"	Concreto VIGA # 5 Postensada.	7.25	36.25	7.35	36.75	1.36	1.36
RESUMEN	Concreto 5000 3/4 28 6"	VIGA POSTENSADA		36.25		36.75		1.36
<b>CONTROL DE CONCRETO</b>								
VOLUMEN TOTAL ESPERADO		2203.40	% AVANCE DE CONCRETO					
VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO		2103.80	TEÓRICO EJECUTADO/ESPERADO		126			
VOLUMEN REAL EJECUTADO		2103.80	% DESPERDICIO		3.57			

Muchas veces el concreto que sobra es reubicado de tal manera que el presupuesto de la obra no se vea tan afectado. En la (figura 4) se observa el formato digital, allí encontramos unos espacios a diligenciar entre ellos están: fecha, especificación del concreto [6], por ejemplo si es mezcla convencional 4000/ grava 3/4" / 28 días/ 6" de asentamiento, adicional a esto un volumen teórico medido en plano, volumen real tomado en sitio y con esto se calcula el volumen de desperdicio junto con el volumen general de toda la obra. El objetivo de este formato es controlar dichos desperdicios y corregir aquellos factores que lo producen.

#### 4. CONTROL DE CALIDAD AL MURO EN TIERRA ARMADA

El muro en tierra armada es una estructura compleja, y su prioridad en la ejecución y elaboración de este, es medir el porcentaje de compactación. Para esto decimos que la toma de densidades es el proceso de calidad que se le aplica a los rellenos de materiales, entre los cuales está el material natural, subbase y base. Por medio de este procedimiento se verifica la compactación y la humedad de los materiales, que previamente pasaron por un proceso de compactación y riego.

En la toma de densidades [5] se tienen unos parámetros importantes a seguir, entre ellos se encuentra que el porcentaje de compactación mínimo para rellenos es de 95%.

Ahora bien el laboratorio encargado para realizar el ensayo de toma de densidad mediante el método cono y arena fue Geolab, como se puede observar en la (figura 5).

**Figura 5. Registros de aceleración sin tratamiento.**



La humedad se realiza con un humedometro y las densidades a través del ensayo del cono y arena; estos resultados son comparados con la densidad máxima y humedad optima previamente obtenida sobre el material a través del ensayo de relaciones humedad, peso unitario seco en suelos y con su respectivo proctor.

La conformación del muro en tierra armada se puede apreciar en la (figura 6). En este frente de trabajo participo una cuadrilla, comprendida por un oficial y dos ayudantes.

**Figura 6. Conformación “capas” muro en tierra armado.**



Cada capa no supera una altura de 25 cm, luego de compactarla se le coloca un geodren y unos tubos de 3" con el fin de canalizar el agua al momento de saturarse el terreno por cualquier eventualidad.

Como parte del proceso de calidad, se continuó con la realización de los ensayos de densidades, Dos (2) densidades por capa, con espesores máximos de 25cm en área menor a 250 m<sup>2</sup> o por cada 60 m<sup>3</sup>, conociendo la importancia de corroborar visualmente que el terreno este en óptimas condiciones para su uso y compactación.

## 5. CONTROL DE CALIDAD A LA RED HIDRAULICA

### 5.1. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Esta actividad consiste en llenar la tubería al cual se le realizara la prueba, pero antes de eso se le coloca un tapón en la parte final de la tubería, por lo general se le realizo a los bajantes de la torre 1, torre 2, apoyo del puente y a la red hidrosanitaria de portería.

El objetivo es poder reconocer visualmente si el nivel del agua disminuyó, en un lapso igual o superior a 3 horas, además se coloca una marca inicial con ayuda del flexómetro, y es así que se registra la distancia desde la parte superior del tubo hasta donde se encuentra el espejo de agua [7] como se observa en (figura 7).

**Figura 7. Prueba de estanqueidad**



## 5.2. CARGUE Y DESINFECCION DE LA RED

Cuando la obra está próxima a realizar el empalme o servicio con el acueducto esta red se debe desinfectar y cargar a 200 PSI, con el fin de detectar algún tipo de fuga.

La desinfección con hipoclorito de sodio se realiza juntamente cuando se está cargando la red, como puede visualizar en (figura 8), la idea de realizarlo así es por cuestión de tiempo y por solicitud del acueducto.

**Figura 8. Desinfección de la red externa.**



Al final de esta actividad los supervisores del acueducto sacan unas muestras de agua de la red para realizarle los respectivos exámenes en el laboratorio, para saber si es apta para el consumo humano.

## 6. CONROL AL PAVIMENTO FLEXIBLE

El asfalto utilizado para la construcción de las vías pasan por un filtro de calidad, tan pronto llegan a la obra, el seguimiento que se le realiza es el siguiente: primero, se toma la temperatura directamente a la mezcla que se encuentran en las volquetas, posteriormente se realiza otra inspección al momento de ser puesto en la finisher, como podemos observar en la (figura 9). Con esto se miran el comportamiento que tiene el asfalto, con el fin de garantizar la estabilidad en la temperatura de diseño.

**Figura 9. Temperatura del asfalto.**



El otro seguimiento, es a partir de la extracción de una muestra, de esta se hacen 3 briquetas para obtener la densidad, además cada briqueta pasa por la prensa Marshall MQA-1, observando los resultados de la mezcla como contenido de asfalto estabilidad, flujo y granulometría. Cumpliendo con los parámetros del diseñador.


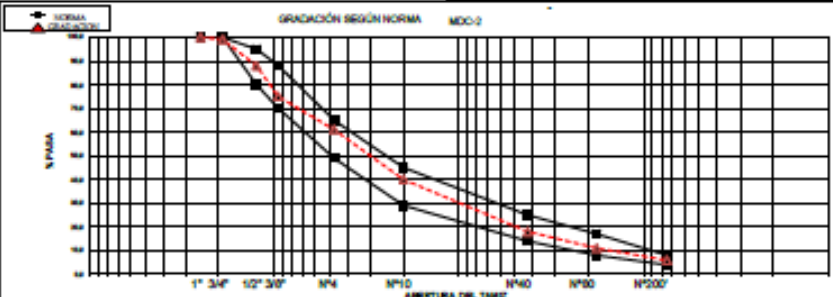
**Figura 10. Pavimentación via frente a Monteolivetto.**



Durante la pavimentación se supervisa junto con el topógrafo el espesor de la capa asfáltica, (figura 10) se puede observar el nivel que conserva durante la extendida, todo esto se realiza con el propósito garantizar la homogeneidad en el tramo pavimentado.

Por otra parte desde la página principal de geolab “empresa encargada de realizar los ensayos a la muestra de asfalto” se registran los resultados y se archivan para ser presentados a interventoría.

Figura 11. Informe de los resultados del pavimento.

		<b>INFORME DE ENSAYO EXTRACCIÓN, GRANULOMETRÍA MEZCLAS ASFÁLTICAS INV 732/2013-782/2013</b>		CÓDIGO	PL201/008																																																															
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL CALLE 30 No. 5 - 19 TEL. 3198872460		RF. No.	1007/0018	FECHA IMP.	10/05/18																																																															
COMPAÑÍA: <u>GC 8</u> OBRA: <u>33 AVDA. URBANISMO</u> LOCALIZACIÓN: <u>PLANTA</u> DESCRIPCIÓN: <u>MDC-2</u> PLANTA: <u>ASFALTAR</u> MUESTRA N°: <u>30</u>																																																																				
FECHA DE TOMA: <u>20/05/08</u> FECHA DE ENVÍO: <u>20/05/18</u> CONTADO: <u>NA</u> ANCIANA: <u>NA</u> TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN (°C): <u>130</u>																																																																				
<b>EXTRACCIÓN DE ASFALTO INV 732/2013</b>			<b>GRANULOMETRÍA ADESGADO GRUESO, ADESGADO FINO</b>																																																																	
ENSAYO: <u>1</u> W1 = Masa de la porción de ensayo (g): <u>1000.0</u> W2 = Masa de agua en la porción de ensayo (g): <u>0</u> W3 = Masa del agregado de rocas secado (g): <u>1000.0</u> Contenido de asfalto (%): <u>5.06</u> W4 = Masa de Fiebo (Seco) (g): <u>17.3</u> W5 = Masa de Fiebo (Húmedo) (g): <u>16.3</u> RELACION LLENANTIBLENDAJE INV 732/2013: <u>1.17</u> RELACION ESTABILIDAD/PULSO: <u>553</u>			PERO 1 MUESTRA (g): <u>1000</u> PERO 2 MUESTRA (g): <u>1000</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TRAYECT.</th> <th>GRANULOMETRÍA</th> <th>MEZCLA MDC-2</th> </tr> <tr> <th>Nº</th> <th>mm</th> <th>Nº</th> <th>mm</th> <th>límite inferior</th> <th>límite superior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1*</td> <td>20.00</td> <td>2</td> <td>75</td> <td>100.0</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>2**</td> <td>75.00</td> <td>1</td> <td>150</td> <td>100.0</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>10*</td> <td>125.00</td> <td>11</td> <td>300</td> <td>90.0</td> <td>94.0</td> </tr> <tr> <td>20*</td> <td>250.00</td> <td>13</td> <td>600</td> <td>70.0</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td>No. 4</td> <td>4.75</td> <td>14</td> <td>80</td> <td>49.0</td> <td>65.0</td> </tr> <tr> <td>No. 10</td> <td>2.00</td> <td>21</td> <td>40</td> <td>39.0</td> <td>49.0</td> </tr> <tr> <td>No. 40</td> <td>0.425</td> <td>22</td> <td>18</td> <td>14.0</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>No. 60</td> <td>0.25</td> <td>23</td> <td>7.5</td> <td>8.0</td> <td>17.0</td> </tr> <tr> <td>No. 200</td> <td>0.075</td> <td>24</td> <td>0.75</td> <td>0.0</td> <td>6.0</td> </tr> </tbody> </table>			TRAYECT.	GRANULOMETRÍA	MEZCLA MDC-2	Nº	mm	Nº	mm	límite inferior	límite superior	1*	20.00	2	75	100.0	100.0	2**	75.00	1	150	100.0	100.0	10*	125.00	11	300	90.0	94.0	20*	250.00	13	600	70.0	80.0	No. 4	4.75	14	80	49.0	65.0	No. 10	2.00	21	40	39.0	49.0	No. 40	0.425	22	18	14.0	25.0	No. 60	0.25	23	7.5	8.0	17.0	No. 200	0.075	24	0.75	0.0	6.0
TRAYECT.	GRANULOMETRÍA	MEZCLA MDC-2																																																																		
Nº	mm	Nº	mm	límite inferior	límite superior																																																															
1*	20.00	2	75	100.0	100.0																																																															
2**	75.00	1	150	100.0	100.0																																																															
10*	125.00	11	300	90.0	94.0																																																															
20*	250.00	13	600	70.0	80.0																																																															
No. 4	4.75	14	80	49.0	65.0																																																															
No. 10	2.00	21	40	39.0	49.0																																																															
No. 40	0.425	22	18	14.0	25.0																																																															
No. 60	0.25	23	7.5	8.0	17.0																																																															
No. 200	0.075	24	0.75	0.0	6.0																																																															
																																																																				
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS - INV 732/2013</b>																																																																				
BRIQUETA No.	1	2	3	PROMEDIO																																																																
SECA EN EL AIRE (g)	1000.0	1000.0	1000.0																																																																	
SECA EN EL AIRE DE LA BRIQUETA (g)	1000.0	1000.0	1000.0																																																																	
CHUBISCO DE LA BRIQUETA EN EL AIRE A 25°C (g)	600.0	600.0	600.0																																																																	
VOLUMEN BRIQUETA (cm³)	322	322	324																																																																	
GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK	3.126	3.144	3.127																																																																	
DENSIDAD (g/cm³)	2330	2336	2336	2336																																																																
<b>ESPAESOR O ALTURA DE ESPRUEMOS COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS - INV 732/2013</b>																																																																				
DIÁMETRO BRIQUETA (mm)	101.6	101.6	101.6																																																																	
ESPAESOR BRIQUETA (mm)	63.0	61.7	61.1																																																																	
<b>ESTABILIDAD Y PULSO - INV 732/2013</b>																																																																				
FACTOR DE CORRECCIÓN	1.040	0.840	0.830																																																																	
ESFUERZO LICUADO		PRESIÓN MÍNIMA (kg/cm²)																																																																		
LECTURA DE LA MUESTRA (kg)	12.82	13.50	13.88																																																																	
ESTABILIDAD MEDIDA (kg)	13.32	13.30	13.40																																																																	
ESTABILIDAD MEDIDA (kg)	1276.8	1280.8	1310																																																																	
ESTABILIDAD CORREGIDA (kg)	1328	1338	1358	1348																																																																
LECTURA DEL DEFORMÍMETRO (0.1 mm)	300	300	300																																																																	
PULSO (mm)	0.3	0.3	0.3	0.28																																																																
OBSERVACIONES: _____ _____ LOS RESULTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS BUSCADAS.																																																																				
LABORATORIO Firm: _____ ING. JAVIER BUITRAGO			RECIBIDO Firm: _____ Fecha: _____																																																																	

En (la figura 11). Se puede observar los resultados obtenidos en los ensayos realizados al asfalto. Estas muestras fueron tomadas directamente de la planta ya que fue la recomendación del diseñador, Con esto es terminado el seguimiento que se le realiza a la mezcla asfáltica.

## 7. SEGUIMIENTO Y CONTROL AL ASCENSOR

### ASCENSOR TORRE 1

A lo largo del proyecto se detectaron rutas críticas, estas rutas son el producto de incumplimiento de las actividades por diversos factores, clima, logística de obra, materiales, suministros de equipos, trámites contractuales o por dependencia de actividades. Al evidenciar la ruta crítica el auxiliar de calidad está encargado en apoyar a esta actividad, el cual se acordó con los directores del proyecto tener un seguimiento diario a las actividades relacionadas con el control y ejecución del ascensor de torre 1, el propósito es entregar la portería en los tiempos estipulados por el programador. El cronograma de actividades para el ascensor de Torre 1 fue el siguiente:

- Desempaque e inventario: duración 4 días
- Centrado de pozo: 1 día
- Instalación de anclajes y guías: 5 días
- Izaje e instalación de maquina a tracción: 2 días
- Instalación de control y alambrado de maquina: 1 día
- Armado de chasis y enhebrado: 2 días
- Armado e instalación de entradas: 2 días
- Embone de marcos: duración 2 días
- Alambrado de pozo, cable viajero, información de pozo: 2 días
- Instalación de puertas: 2 días
- Armado de cabina: 5 días
- Ajuste de equipo: 4 días
- Control de calidad: 3 días.

En (la figura 12) se tiene una vista frontal de la torre 1, observando la terminación de la entrada en el piso 2.

**Figura 12. Torre 1**



En total son 35 días hábiles a partir del momento en que se le hace entrega al contratista (foso ascensor) al contratista.

Este seguimiento fue diario, es decir visita constante al frente de trabajo, en algunos momentos tenían que parar las actividades por dependencia de otras, la gestión que se realizó fue de vital importancia para así tener como fin la entrega del tablero de control como se observa en la figura 13, esta instalación es la programación principal del ascensor.

**Figura 13. Circuito y control del ascensor.**



La empresa encargada de realizar esta actividad es thysentkrupp.



## 9. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el sistema de gestión de calidad, desarrollado en el proyecto abadías condominio-verde es posible concluir:

El control diario de las actividades genera una idea del avance real de la obra, es decir, los frentes de trabajo que se supervisan diariamente tienden a seguir con la programación de actividades semanales y como resultado entrega pronta del proyecto

Realizar la comparación mensual del listado maestro de planos que se encuentran en el sites de urbanas, con los planos de obra, con el objetivo de verificar la versión más reciente en diseños y especificaciones, con el fin de evitar errores en la ejecución y atrasos por falta de gestión al departamento de diseño.

Se debe corroborar la información suministrada por el contratista, relacionado a los certificados de calidad de los equipos topográficos, para eso se debe llamar al ente encargado de calibrar y certificar, para así tener la total veracidad de estos documentos.

Realizar una inspección diaria por parte del residente o supervisor de obra, calificando el plan de actividades semanales, para poder tener un control detallado de actividades diarias y reaccionar pronto frente a cualquier eventualidad de atraso.

El sistema de gestión de calidad controla todos los procesos relacionados en la ejecución, control y supervisión de obra. Es por eso que el seguimiento al concreto es minucioso y se puede observar la trazabilidad y el comportamiento desde el

momento en que llega a la obra hasta que pasan 28 días, registrando en los diferentes formatos los resultados, por esta razón es importante verificar dicha información contenida en los informes.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que el análisis, el seguimiento e inspección de las actividades conllevan a lograr excelentes resultados en cuanto a la calidad del desarrollo de la obra y como resultado final la re acreditación a cargo del ICONTEC, dando un alto prestigio a la empresa y seguridad a sus clientes.

## **10. RECOMENDACIONES**

Se debe tener en cuenta que al momento de fundir el recibo de la remisión concuerde el código con el de la obra adicionalmente a esto el número de cello este en buen estado y sin ningún tipo de daño.

Al momento de terminar la fundida se procede a entregar firmado la remisión ya que es garante de que el trabajo realizado por el operario es el correcto y su servicio el que se esperaba, antes no ya que no se tendrá soporte de su mal comportamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. NTC-396, Bogotá D.C

[2] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto. NTC-673, Bogotá D.C.

[3] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC Toma de muestras. NTC-454, Bogotá D.C

[4] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. NTC-550, Bogotá D.C

[5] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Método de ensayo para determinar la densidad y el peso unitario en el terreno. Método del cono de arena. NTC-1667, Bogotá D.C

[6] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Método de ensayo para determinar la resistencia del concreto a la flexión (utilizando una viga simple con carga en los tercios medios). NTC-2871, Bogotá D.C

[7] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC.prueba de estanqueidad). NTC 1500, Bogota D C

## BIBLIOGRAFIA

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –  
ICONTEC. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. NTC-  
396, Bogotá D.C

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –  
ICONTEC. Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros  
normales de concreto. NTC-673, Bogotá D.C.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –  
ICONTEC. Toma de muestras. NTC-454, Bogotá D.C

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –  
ICONTEC. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. NTC-550,  
Bogotá D.C

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –  
ICONTEC. Método de ensayo para determinar la densidad y el peso unitario en el  
terreno. Método del cono de arena. NTC-1667, Bogotá D.C

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –  
ICONTEC. Método de ensayo para determinar la resistencia del concreto a la  
flexión (utilizando una viga simple con carga en los tercios medios). NTC-2871,  
Bogotá D.C

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –  
ICONTEC.prueba de estanqueidad). NTC 1500, Bogota D C

URBANAS S.A. manual de construcciones. Bucaramanga.2009

URBANAS S.A. Plan de calidad obra Abadías Urbanismo General, Bucaramanga.[en línea] [citado 15 de junio de 2016] Disponible en: (<http://www.urbanas.com/secciones-24-s/quienes-somos.htm>).