

**PRÁCTICA EMPRESARIAL ENFOCADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (SGC) A LA CONSTRUCCIÓN DEL
PROYECTO ABADIAS CONDOMINIO VERDE-MONTECASINO**

ANDRÉS LEONARDO GUEVARA DUARTE

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2014

**PRÁCTICA EMPRESARIAL ENFOCADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (SGC) A LA CONSTRUCCIÓN DEL
PROYECTO ABADIAS CONDOMINIO VERDE-MONTECASINO**

ANDRES LEONARDO GUEVARA DUARTE

Proyecto de grado para optar al titulo de Ingeniero Civil

DIRECTOR

ÁLVARO VIVIESCAS JAIMES

Ingeniero civil, Ph. D. – Profesor

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2014

DEDICATORIA

Dedico todo este trabajo a Dios nuestro Señor por haberme dado la oportunidad de estudiar una carrera universitaria, porque sin Él no estaría en este momento a punto de terminar uno de los procesos más importantes de mi vida.

A mis padres, que con sus consejos y apoyo han estado conmigo día a día, me han enseñado que la vida está llena de amor, trabajo, respeto, que con todo su esfuerzo y dedicación han sacado adelante a mi familia, enseñándome la persona a la cual me gustaría parecerme en un futuro.

A mis primos, y amigos que entre locuras me han enseñado el significado del verdadero valor de la amistad y el compañerismo, juntos hemos disfrutado de buenos y malos momentos, Gracias.

A mis profesores que fueron los que sembraron la semilla para que germinara y fuese la persona hoy soy, muchas gracias por haberme ayudado en mi educación y ser en determinados momentos de mi vida mis amigos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien fue el que me creo y me ayuda a crecer día a día como persona, como hombre y como profesional, y siempre ha deseado que yo encuentre el camino a la felicidad y la prosperidad, le doy gracias a Dios nuestro señor, quien siempre estuvo para guiarme, para levantarme y para no dejarme derrotar ante las dificultades que se presentan en la vida diariamente, porque todo lo que soy y dolo lo que poseo, tengo que agradeceréselo a Él.

A PEDRO ULISES GUEVARA un excelente padre, de los mejores del mundo a quien le agradezco todas las cosas que ha hecho por mí, todos los sacrificios y por todo lo que me ha brindado a lo largo de mi vida, a mi madre RAQUEL DUARTE BOLÍVAR quien ha estado presente en todo el proceso de mi vida para que todo me salga como he deseado, le agradezco mucho todas las enseñanzas que me ha dado para ser mejor persona. Quiero decirles que los quiero mucho y que son las personas más importantes en mi vida.

A toda mi familia, les agradezco toda la confianza que han colocado en mí de una u otra manera, y todo el apoyo y cariño que siempre me han brindado.

A todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron parte de mi educación, formación y en los diferentes procesos de mi vida, que me hicieron madurar, ser fuerte, a ser mejor persona, muchísimas gracias.

A Urbanas S.A porque me dieron la oportunidad de realizar mis practicas dentro de su empresa y obtener nuevos conocimientos para mi vida profesional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
2. PLAN DE CALIDAD	17
3. TIPO DE ACCIONES DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	20
3.1 ACCIONES CORRECTIVAS	20
3.2 ACCIONES PREVENTIVAS	20
3.3 ACCION DE MEJORA	20
3.4 PRODUCTO NO CONFORME	20
3.5 NO CONFORMIDAD	21
4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	22
4.1 REGISTRO Y CONTROL INTERNO DE PLANOS	22
4.1.1 Definiciones	22
4.2 CERTIFICADOS DE CALIDAD Y CALIBRACIÓN	24
4.2.1 Certificados de calidad	24
4.2.2 Certificados de calibración	24
4.3 CONTROL DEL CONCRETO	25
4.3.1 Recebimiento del Mixer	25
4.3.2 Prueba de asentamiento	26
4.3.3 Elaboración de cilindros	28
4.3.4 Envío de cilindros al laboratorio	29

4.3.5 Trazabilidad del concreto	29
4.4 CONTROL DEL ACERO	33
4.5 VERIFICACIÓN DE FLEXOMETROS	36
4.6 DENSIDADES DE CAMPO	36
4.7 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD	38
4.8 PRUEBAS HIDRÁULICAS INTERNAS	38
4.9 COMITÉS DE OBRA	38
5. CONCLUSIONES	40
REFERENCIAS	42
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	44

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cierre de poligonal	25
Figura 2. Mixer	25
Figura 3. Sello del Mixer	26
Figura 4. Equipo prueba asentamiento	27
Figura 5. Prueba de asentamiento	28
Figura 6. Medición asentamiento	28
Figura 7. Cilindros utilizados para la toma de muestras	29
Figura 8. Concreto Pantallas	32
Figura 9. Concreto Muro de Contención	33
Figura 10. Concreto placa parqueadero	33
Figura 11. Acero Columnas	34
Figura 12. Acero Cimentación	34
Figura 13. Acero Muro de contención	35
Figura 14. Malla electrosoldada	35
Figura 15. Placa Steel deck	36
Figura 16. Densidad de campo	37
Figura 17. Densidad de campo	37
Figura 18. Densidad de campo	37

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resistencia muestras de concreto	31

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A: Formato Producto No Conforme en Obra – PNC	45
Anexo B: Prueba Estanqueidad	46
Anexo C: Control de Redes Hidráulicas Internas	47
Anexo D: Verificación de Manómetros	48
Anexo E: Densidad de Campo Método Cono-Arena	49
Anexo F: Control de Calidad	50
Anexo G: Plan de Actividades Semanales	51
Anexo H. Plan de Actividades de Mediano Plazo	52
Anexo I: Fragmento Plan de Calidad	53
Anexo L: Fragmento Anexo 1 Plan de Calidad	56
Anexo M: Fragmento Anexo 2 Plan de Calidad	57
Anexo N: Fragmento Listado maestro de planos Interno	58
Anexo O: Control de entrega de planos en obra	59
Anexo P: Verificación y ajuste de aparatos topográficos	60
Anexo Q: Registro y control diario de Concretos	61
Anexo R: Envío de elementos de Concreto a Ensayo	62
Anexo S: Envío de elementos de Acero a Ensayo	63
Anexo T: Listado de Verificación de flexómetros	64
Anexo U: Ensayo de concreto	65

RESUMEN

TITULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL ENFOCADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (SGC) A LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO ABADIAS CONDOMINIO VERDE-MONTECASINO*

AUTOR: ANDRÉS LEONARDO GUEVARA DUARTE**

PALABRAS CLAVE: Sistema Gestión de Calidad, Plan de calidad, Refinamiento de Proceso.

Existen falencias en el seguimiento y control de una obra, que ocasionan la repetición de actividades, manifestadas en mayores tiempos de ejecución y sobrecostos del proyecto; por ello, la necesidad de implementar un plan de calidad durante toda la construcción del mismo, generando así numerosos impactos positivos a la organización. Se precisa que muy pocas empresas usan los planes de calidad dentro de ellas, puesto que se trata de un ámbito relativamente nuevo, por lo que no se cuenta con mucha información sobre el tema, sin embargo, se sabe que se pueden llegar a tener muy buenos resultados si se implementa de modo adecuado este plan de calidad, de tal manera, que las empresas que lo incluyen dentro de sus procesos de control, adquieren cierta ventajas que las sitúan en una mejor posición. Por tal motivo, la empresa URBANAS S.A. trata de implementar cada uno de estos procesos en sus obras, y tal fue el caso, de la obra Montecasino.

En la ejecución de la práctica empresarial se comprobó el avance y desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de URBANAS S.A el cual define diferentes controles para requerir documentación en SGC con el fin de no autorizar el uso de documentación obsoleta, relacionar los diferentes cambios y componer su disponibilidad para archivar o usar. El trabajo, busca señalar cada una de las actividades que se llevaron a cabo en esta obra, por parte del auxiliar de calidad, que contribuyeron tanto a la empresa como al proceso de formación del estudiante.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director Álvaro Viviescas Jaimes

ABSTRACT

TITLE: MANAGERIAL PRACTICE FOCUSED IN THE IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF THE QUALITY (SGC) TO THE CONSTRUCTION OF THE PROJECT ABBEYS CONDOMINIUM VERDE-MONTECASINO *

AUTHOR: ANDRÉS LEONARDO GUEVARA DUARTE**

KEY WORDS: Quality Management System, Quality Plan, Process Refinement.

There are shortcomings in the monitoring and control of a work, causing duplication of efforts , manifested in increased runtimes and project overruns ; therefore, the need to implement a quality plan throughout its construction , generating numerous positive impacts to the organization . States that very few companies use quality plans within them , since it is a relatively new area , so you do not have much information on the subject , however , we know that they can have very good results if implemented appropriately this quality plan , so that companies that include it within their control processes , acquire certain advantages that place them in a better position . Therefore, the company URBAN SA tries to implement each of these processes in their works, and such was the case , the work Montecasino .

In the execution of business practice advancement and development of Quality Management System (QMS) URBAN SA which defines different controls to require documentation SGC in order to disallow the use of obsolete documentation was found , relating the different changes and make your availability for archiving or use. The work seeks to point out each of the activities carried out in this work by the side of quality and contributed to both the company and the process of formation of the student.

* Project of grade

** Faculty of physicomechanical Ingenierias, School of Civil Engineering. Director Alvaro Viviescas Jaimes

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de la construcción de una obra es sabido que deben llevarse a cabo diversos procesos de control y seguimiento del proyecto, para que este pueda realizarse de una mejor manera; es decir con la menor pérdida de tiempo y pocos inconvenientes. Sin embargo hay que tener en cuenta que en la mayor parte de los casos dichos controles presentan falencias, generando así problemas de obra que afectan los costos, la calidad y el cumplimiento.

Cuando una obra presenta dificultades, estas se ven reflejadas en diversos aspectos, dando paso así no solo a un problema sino a varios. La repetición de actividades mas conocida como retrabajos, se da por una secuencia de errores presentados en obra, y con esto aparecen los sobrecostos y el atraso en la programación de la misma.

Debido a la presencia de reprogramaciones en obra, se presenta en los proyectos pérdidas de dinero, a causa de actividades mal realizadas, es entonces cuando aparece el término plan de calidad, con el objetivo de lograr mejoras en los controles de obra.

A pesar de la aplicación de los planes de calidad en algunas compañías, hace ya bastante tiempo, este tema continúa siendo relativamente nuevo y aún se presentan muchos errores en la ejecución de los mismos, por lo que es necesario el mejoramiento de estos. Por este motivo, en un intento de perfeccionar dichos procesos aparece el auxiliar de calidad en obra, una persona responsable de velar por la calidad en la ejecución de las actividades del proyecto, las cuales se describen en el presente trabajo.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

URBANAS S.A es una de las primeras sociedades anónimas fundadas en Santander (1923). Desde entonces y hasta hoy, con certeza es la empresa que más ha influido en la conformación y el crecimiento urbanístico del área metropolitana de Bucaramanga. Actualmente tiene una visión de futuro renovada, con cuatro campos de negocio: (proyectos inmobiliarios, Gerencia de Relaciones Inmobiliarias, Desarrollo Urbano y Contratación Privada) y un portafolio de doce (12) proyectos inmobiliarios de excelente ubicación y diseño que seguirán transformando y modernizando el entorno urbano del Área Metropolitana de Bucaramanga y de otras ciudades del país, como Barrancabermeja y Santa Marta.

Hoy en día adelanta un proyecto llamado ABADIAS CONDOMINIO VERDE, conformado por 5 conjuntos de apartamentos con diferentes áreas, en la que URBANAS S.A quiere lograr una integración urbanística al sistema de ciudad, un concepto condominial y servicios comunes con gran seguridad.

Los nombres de las abadías de este gran proyecto son Sacromonte, Montecasino y Monte Olivetto. El proyecto se desarrollará en inmediaciones del seminario arquidiocesano de Bucaramanga y la Turena, al sur del Área Metropolitana de Bucaramanga, en el municipio de Floridablanca, en el costado oriental de la autopista Floridablanca-Piedecuesta, en la zona de crecimiento más importante del Oriente del país. En un entorno completamente natural, Abadías Condominio Verde se convertirá en uno de los mejores sitios para vivir en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

La principal idea es que en ABADIAS, el habitante sea el centro de atención, observar senderos elevados, aislados de las vías vehiculares, conjuntos modernos, con movilidad excepcional, recibos cómodos y de relajación, apartamentos luminosos con espacios para el descanso, el trabajo y la socialización, vistas novedosas a los bosques de Caracolíes y Cauchos del valle de Mensuli y a la cordillera, en donde se le garantiza al habitante desde el primer nivel de apartamentos la vista a estos espacios , parqueos cómodos, parqueos para visitantes, ascensores desde los sótanos, gran seguridad.

Montecasino es uno de los conjuntos de apartamentos que hace parte del proyecto Abadías Condominio. El proyecto consiste en la construcción de 4 torres, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Agrupación tipo 1: consta de una torre de apartamentos de 21 pisos y una segunda torre de 19 pisos. (Torre 1 y 2).

Agrupación tipo 2: Consta de una torre de 19 pisos y otra torre 21 pisos. (Torre 3 y 4).

El conjunto Montecasino tiene apartamentos con áreas construidas entre 79 y 90 m², 4 viviendas por piso, 320 apartamentos en total, 3 niveles de sótanos, piscina adultos con sinfín y playa, piscina de niños y dotaciones en estas áreas. Además cuenta con jacuzzi, turco, salón social, juegos infantiles y cancha múltiple.

2. PLAN DE CALIDAD

Se deben tener publicados los objetivos de calidad, las políticas de calidad, la misión, la visión de la empresa actualizado, todas las personas, en especial el personal administrativo de obra deben manejar los términos empleados en el sistema de gestión de calidad, es decir, deben tener el conocimiento pleno de todo lo relacionado con calidad en la empresa.

El plan de calidad se realiza para cumplir los siguientes objetivos:

- Llevar a cabo 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

Se debe tener el plan de calidad actualizado con un registro de todas las versiones que se hayan generado en obra, ya que en este se tienen todas las generalidades de la obra, porque en el momento de una auditoria es lo primero que los representantes de ICONTEC revisan.

El plan de calidad contiene los siguientes capítulos:

- Especificaciones Generales del proyecto: En este capítulo se describen los alcances del proyecto, las características, los requisitos mínimos, la organización administrativa del proyecto, el control de calidad, actividades de obra, programas de trabajo, especificaciones generales del proyecto de construcción (tipos de

materiales, marcas, cantidades por apartamento), cimentación, estructura, etc., y esta subdivisión también se encuentra la estructura organizacional de la obra, también posee dos anexos; el anexo 1, que contiene las actividades de construcción junto con el seguimiento de calidad a realizar en cada actividad, cuadro de anexo 2, que contiene los ensayos que se realizaran por actividad o proceso a realizar en la obra.

- Control de Planos en Obra: Se debe llevar un registro de control de planos prestados a personal de obra y memorandos con los planos enviados por planeación y el listado de planos maestros.

- Registros de Calibración: En este registro se encuentra el listado de verificación de las diferentes herramientas del personal de la obra, registro de calibración de los diferentes aparatos tanto internos como externos y sus respectivas fechas de vencimiento.

- Documentos Legales: en esta división encontramos los siguientes documentos:

- Acta de apertura de almacén.
- Licencia de construcción.
- Memorando de Acta de inicio de obra.
- Disponibilidad de Servicios. (la estratificación del proyecto).
- Documentos de la Curaduría.
- Control y seguimiento ambiental.
- Compensación de arboles.
- La nomenclatura de cada apartamento.
- Estudio de señalización.
- Estudio de inundación.
- Estudio Geotécnico.
- Resolución de la CDMB del documento de seguimientos ambiental.

- Memoria de cálculo: en esta división se encuentra todas las memorias de cálculo de la obra, memorias de cálculo y diseño de alcantarillado, memorias de cálculo y diseño estructural, memorias de cálculo y diseño eléctrico.

- Presupuesto de obra: en esta parte se encuentra el presupuesto inicial de obra, sin modificaciones, con el que se inició el proyecto.

Otro aspecto a tener en cuenta dentro del plan de calidad es que debe haber el total de formatos que exige la obra, dependiendo en la etapa en que se encuentre el proyecto estos deben estar al día de acuerdo con su dependencia. Por ejemplo si se encuentra en mampostería, se debe tener presente que a medida que esta va subiendo de etapa, las pruebas de instalación de gas e hidráulicas deben ir subiendo con ella al mismo tiempo, esto quiere decir que los formatos de las pruebas ya deben estar llenándose, para el control y ejecución de los elementos y verificar que como máximo tenga doce días de atraso.

3. TIPO DE ACCIONES DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

3.1 ACCIONES CORRECTIVAS

Es la acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a suceder.

3.2 ACCIONES PREVENTIVAS

Es la acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad u otra situación potencialmente indeseable. La acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda.

3.3 ACCION DE MEJORA

Es aquella implementada para lograr un avance en los resultados de una actividad realizada.

3.4 PRODUCTO NO CONFORME

Producto que no cumple con los requisitos establecidos.

3.5 NO CONFORMIDAD

Es el incumplimiento de un requisito por parte de la organización, estos requisitos pueden ser del cliente, legales o de la propia organización.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

Corresponde a todas las actividades que se llevaron a cabo en la Obra Montecasino para cumplir a cabalidad con los lineamientos establecidos en el Plan de Calidad del respectivo proyecto.

4.1 REGISTRO Y CONTROL INTERNO DE PLANOS

Urbanas S.A. en sus obras maneja un control interno de planos conjunto con el departamento de planeación. Una de las funciones de planeación es tener actualizado un documento que se llama listado maestro de planos, es un archivo que controla todas las copias físicas que existen, teniendo en cuenta su ubicación. Dicho control tiene un objetivo el cual es prevenir que no se trabaje con planos obsoletos, que sean identificables, disponibles y en la versión actual, asegurando que todos los planos estén incluidos en el listado maestro de planos correspondiente y que estos documentos, tanto los planos como los listados, se tengan en las diferentes dependencias donde se requieran.

4.1.1 Definiciones

- **Anteproyecto:** Etapa del diseño en la que el diseñador presenta un proyecto más desarrollado con ideas más específicas de funciones y relación de espacios arquitectónicos en el predio y de las unidades a diseñar con base observaciones hechas en la etapa de esquema básico. Comprende dibujos a escala suficientes para la comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones de la edificación.

- **Diseño inicial:** Corresponde a los planos con los que se elaboran las cantidades de obra base del presupuesto que determina el precio de venta del proyecto.
- **Esquema básico:** Etapa del diseño en la que el diseñador muestra un delineamiento general del proyecto con base en el concepto de norma del predio, cuya finalidad es indicar localización e identificación de áreas, aislamientos, identificación de los espacios y accesos, funcionamiento y relación entre los ambientes, operación del esquema, accesos y obras exteriores. Incluirá una o varias alternativas que cumplan con los requerimientos de URBANAS S.A. y las normas oficiales. Consta de dibujos esquemáticos a escala 1:500 Urbanístico y 1:50 Arquitectónico.
- **Plano arquitectónico:** Corresponde a la representación gráfica de cada una de las unidades diseñadas bien sea edificios, apartamentos, casas, cabañas, locales, etc., y sus detalles.
- **Plano record:** Es el plano que representa como finalmente se construyó el proyecto.
- **Plano urbanístico:** Se define plano urbanístico aquel que representa el planteamiento general de un proyecto en determinado predio y para efectos de este procedimiento, en este grupo de planos se incluyen los planos correspondientes a las zonas comunes del proyecto.
- **Plano:** Representación esquemática en dos dimensiones y a determinada escala de un terreno, edificio, construcción, etc.
- **Proyecto:** Etapa final del diseño en la que todos los espacios y relaciones entre los mismos están definidos y el diseñador ha atendido todas las solicitudes y observaciones hechas por URBANAS S.A. Es elaborado con base al

anteproyecto aprobado, debe tener toda la información necesaria para que la construcción pueda ser ejecutada. Comprende planos generales y de detalles a escalas adecuadas, especificaciones técnicas y coordinación de planos de las diferentes especialidades.

- **Versión:** Secuencia de emisión de un plano. Para efectos de este procedimiento se define que la versión "A" corresponde al diseño inicial y las nuevas versiones (B, C, D, etc.) se generan con los cambios de diseño en ese mismo plano.

4.2 CERTIFICADOS DE CALIDAD Y CALIBRACIÓN

Se debe tener el certificado de calidad o calibración según corresponda de cualquier material o equipo que se reciba y se vaya a utilizar en obra.

4.2.1 Certificados de calidad Montecasino maneja más que todo un control cuidadoso sobre los certificados de calidad del acero, revisando que los certificados correspondan al material que llega y cumplan con los estándares de calidad de la empresa.

4.2.2 Certificados de calibración Se lleva un registro de calibración de los diferentes aparatos tanto internos como externos y sus respectivas fechas de vencimiento. Se solicitó los certificados de calibración del equipo topográfico utilizado en la obra. Se realizaron cierres de poligonal con el objetivo de verificar en campo la calibración de dichos equipos. Este cierre de poligonal consiste en ubicar un cuadro de puntos en el terreno para conformar un cuadrado, comprobando que el ángulo de cierre sea de 90 grados y a distancia final sea igual a las otras.

Figura 1. Cierre de poligonal



Fuente El Autor

4.3 CONTROL DEL CONCRETO

Cuando se programa una fundida en la obra, se debe tener un control de calidad del concreto que se utiliza para fundir un determinado elemento. Este control se lleva a cabo a través de varios procesos.

4.3.1 Recebimiento del Mixer

Figura 2. Mixer



Fuente El Autor

Cuando llega la mixer (mezcladora) a la obra, se recibe la factura que trae el conductor y se le solicita que retire el sello del carro para verificar que este corresponda al número que se encuentra en la factura.

Figura 3. Sello del Mixer



Fuente El Autor

4.3.2 Prueba de asentamiento

Una vez verificado el sello, se procede a hacer la prueba de asentamiento antes de fundir, verificando que el concreto está apto para ser utilizado. El proceso para realizar esta prueba es el siguiente:

- Se toma una muestra representativa de cada mixer, para realizar el ensayo.

- Se humedece el interior del cono de Abrams y se coloca en una superficie horizontal, nivelada y firme.

- Sujetamos firmemente el molde con los pies, y el cono debe llenarse en tres capas, cada una representa un tercio del volumen del molde.

- Llenamos con concreto la primera capa que representa un tercio del molde y le damos 25 golpes con la varilla, tratando de seguir el trazo de una espiral, desde la orilla al centro, evitando tocar el fondo del molde con dicha varilla, se realiza el

mismo procedimiento con las otras dos capas, procurando solo golpear ligeramente la capa inmediatamente inferior.

- Se enrasa el molde, se limpia el cono, y se levanta en un intervalo de 7 a 10 segundos aproximadamente, se deja caer el concreto de una manera normal.

- Para medir el asentamiento se coloca el cono de cabeza junto al concreto asentado, se pone la varilla acostada y horizontal sobre el molde del cono y en dirección de la altura promedio del área superior del concreto asentado.

- Con la ayuda de la cinta métrica se mide la distancia que hay entre el cono y el concreto asentado. Dicho resultado se registra en pulgadas.

Figura 4. Equipo prueba asentamiento



Fuente El Autor

Figura 5. Prueba de asentamiento



Fuente El Autor

Figura 6. Medición asentamiento



Fuente El Autor

4.3.3 Elaboración de cilindros Después de llevar a cabo la prueba de asentamiento, se procede a realizar los cilindros que serán enviados a ensayar en el laboratorio, para determinar la resistencia del concreto.

Debe tenerse en cuenta que las muestras deben tomarse en una zona bien firme y bien nivelada, para garantizar que las caras del cilindro queden paralelas o perpendiculares al eje del cilindro.

El llenado del cilindro se realiza colocando la primera capa en todos los elementos a vaciar, dando 25 golpes con la varilla, y con un martillo de caucho se dan varios

golpes laterales a la formaleta, hasta cerrar los huecos dejados por la varilla. Este procedimiento se realiza nuevamente para la segunda y tercera capa. El acabado final debe dejar una superficie a ras y a nivel del borde superior de la formaleta.

Figura 7. Cilindros utilizados para la toma de muestras



Fuente El Autor

4.3.4 Envío de cilindros al laboratorio Después de 24 horas de realizar las muestras, se procede a desencofrar los cilindros, se marcan con el nombre de la obra MONTECASINO y se echan en la pila para muestras de manera provisional, mientras que el laboratorio CONTECON URBAR (en este proyecto fue el laboratorio escogido por el director de obra) recoge dichas muestras, las cura y las ensaya.

En MONTECASINO para concretos de 4000 PSI se toman ensayos de resistencia a la compresión a los 3, 7, 14,28 y 56 días. Para concretos de 3000 PSI se toman ensayos a los 7, 14,28 y 56 días.

4.3.5 Trazabilidad del concreto A través de análisis estadísticos se puede obtener buena información acerca de los resultados de los ensayos del concreto. En MONTECASINO se realizó la trazabilidad del concreto por medio de curvas estadísticas para poder determinar el comportamiento que presentan los concretos en la obra.

Se elaboran tablas estadísticas de los resultados de las muestras de concreto de 3000 y 4000 PSI, con sus edades correspondientes (3, 7, 14,28 días).

Luego se elabora una gráfica de los resultados, en la cual se pueden observar aquellas muestras que están por encima o por debajo de los límites de resistencia del concreto permitidos por URBANAS S.A

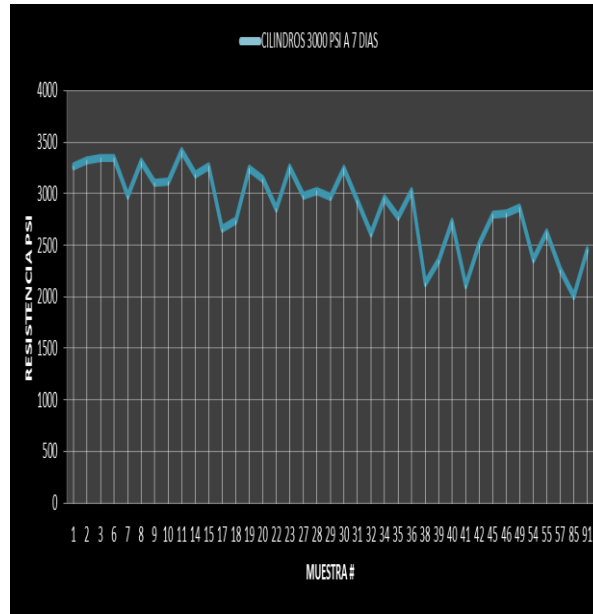
A los 3 días el concreto debe tener una resistencia del 50% de la esperada, a los 7 días del 75%, a los 14 días del 83% y a los 28 días del 100%.

Tabla 1. Resistencia muestras de concreto

CONCRETO 3000 PSI			
MUESTRA #	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
1	3267	3752	4031
2	3321	3754	4359
3	3348	4045	4224
6	3347	3773	4064
7	2978	3238	3536
8	3312	3679	4153
9	3103	3662	3878
10	3115	3598	3757
11	3411	4031	4584
14	3182	3323	3406
15	3264	3685	4062
17	2662	3062	3280
18	2737	2857	3438
19	3245	3765	4094
20	3137	3512	3732
22	2857	3470	4048
23	3254	3878	4548
27	2978	3644	3772
28	3027	3558	3808
29	2970	3193	3399
30	3244	4166	4186
31	2931	3392	3651
32	2615	2845	3196
34	2953	3420	3609
35	2771	3168	3253
36	3029	3518	3566
38	2138	2394	3042
39	2347	3241	3371
40	2726	3,389	4,070
41	2115	2,666	2,960
42	2511	2,877	3,372
45	2795	3,374	3648
46	2803	3,322	3393
49	2867	3,383	4380
54	2363	2,716	3222
55	2631	3,293	3452
57	2265	2,677	3165
85	2007	2,694	
91	2452	3,013	

Fuente El Autor

Gráfica 1. Resistencia muestras de concreto



Fuente El Autor

Figura 8. Concreto Pantallas



Fuente El Autor

Figura 9. Concreto Muro de Contención



Fuente El Autor

Figura 10. Concreto placa parqueadero



Fuente El Autor

4.4 CONTROL DEL ACERO

Se lleva un control del acero cada 100 toneladas, al inicio de la obra y cada vez que tenga este peso, se toma una muestra representativa de los elementos para enviar al laboratorio.

Figura 11. Acero Columnas



Fuente El Autor

Figura 12. Acero Cimentación



Fuente El Autor

Figura 13. Acero Muro de contención



Fuente El Autor

Figura 14. Malla electrosoldada



Fuente El Autor

Figura 15. Placa Steel deck



Fuente El Autor

4.5 VERIFICACIÓN DE FLEXOMETROS

Se hizo una revisión de flexómetros en la obra con el fin de verificar que estos se encontrarán en buen estado, para evitar errores cuando se requiera el uso de este instrumento. Luego de la inspección visual se procedió a marca el metro para evitar cualquier tipo de cambio o engaño.

4.6 DENSIDADES DE CAMPO

Para esta prueba por lo general es necesario contratar una entidad para que la lleve a cabo, ellos son los encargados de enviar los resultados a la obra, sin embargo es importante realizar un control de estos resultados. Urbanas S.A establece dicho control por medio de una compactación mínima del 95%.

Figura 16. Densidad de campo



Fuente El Autor

Figura 17. Densidad de campo



Fuente El Autor

Figura 18. Densidad de campo



Fuente El Autor

4.7 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Una prueba de estanqueidad es un procedimiento que se realiza con el fin de saber si existen problemas en los sistemas de desagüe o ventilación, es una prueba que se encuentra regulada por la NTC 1500 y que hace parte del Sistema de Gestión de Calidad de la obra Montecasino. De manera general, la prueba consiste en llenar la tubería con agua sometiéndola a una presión mínima de (3) metros columna de agua, dejando el punto más alto abierto para medir el nivel existente, luego de (24) horas se revisa de nuevo el nivel, teniendo como criterio un descenso máximo de 2 cm. Ésta prueba fue hecha para los apartamentos de las torres.

4.8 PRUEBAS HIDRÁULICAS INTERNAS

Es una prueba que se encuentra regulada por la NTC 2263, de manera general ésta prueba consiste en someter un sistema de tuberías a una presión de 150 Psi y a través de la instalación de un Manómetro se regula la estabilidad de la presión por un tiempo estimado de 2 Horas, para luego registrar la respectiva información. Ésta prueba fue hecha para los apartamentos y parqueaderos de las torres.

4.9 COMITÉS DE OBRA

Se realizan para analizar las rutas críticas que hay que atacar para evitar retrasos en la obra, estas actas son registradas por el auxiliar de calidad de obra (auxo), se lleva registro de avance de obra y control de personal, se hace un recorrido en la obra para ver los avances, los recursos (contratos, materiales y equipos de construcción), diseños (estado y modificaciones de diseños), licitaciones, informes y análisis de los

productos no conformes, informe al cumplimiento al programa de calidad y otros asuntos.

5. CONCLUSIONES

- En la ejecución de todos los proyectos de infraestructura, es necesario realizar una revisión previa de todos los componentes de la obra, como planos, especificaciones, cantidades, tiempos, recursos, etc. Esto se realiza para poder prever errores y dar solución a los mismos inmediatamente, evitando así retrasos en los tiempos de ejecución, disminuyendo costos, y aumentando rendimientos.
- Teniendo en cuenta lo observado en el proceso de ejecución de obra, para manejar adecuadamente el entorno que esta conlleva, es necesario tener un amplio conocimiento del proyecto que se esta realizando, desde los equipos que se van a utilizar para determinada actividad hasta el conocimiento de la capacidad tanto física como mental que tiene cada uno de los empleados que se tienen a cargo, ya que estas condiciones sin lugar a duda influyen directamente en el avance de la obra, así como la calidad del producto que se desea obtener. Por todo esto es necesario un buen control de la calidad del proyecto ejecutado de una manera estricta en todos los aspectos que influyen en el desarrollo de la obra.
- Existen diversas actividades, tales como, el control del concreto, control del acero, realización de ensayos, control de planos entre otras, que comprenden todo un Sistema de Gestión de Calidad, que con su correcta ejecución se refleja en buenos resultados para cualquier proyecto.
- La oportunidad de poder trabajar en el área de gestión de calidad le permite al estudiante familiarizarse con los procesos fundamentales que requiere un proyecto de construcción, contribuyendo así a su proceso de formación, ya que

le ayuda a adquirir diversos criterios que le permiten distinguir entre lo que está bien y lo que está mal.

- La implementación de un sistema de Gestión de Calidad en una empresa provee una valiosa información que podría ser aprovechada para perfeccionar varios procesos de construcción.

REFERENCIAS

- [1] Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y Certificación. Documentación: Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Sexta actualización. Bogotá: Icontec, 2008. NTC 1486 [citado 25 de marzo de 2014]
- [2] Pérez Cervantes, Julio Cesar. Planeación y control de obra del Instituto de Religión Tampico: propuesta de análisis y evaluación de planeación estratégica y riesgo. Trabajo de Grado de Maestría en Gerencia de Proyectos de Construcción. Puebla (México).Universidad de las Américas Puebla. Escuela de Ingeniería. Departamento Ingeniería civil. [citado 26 de Marzo de 2014]
- [3] URBANAS S.A ABADIAS CONDOMINIO VERDE, ciudad viva. Disponible en: <http://www.urbanas.com/montecasino/Montecasino.pdf> [citado 26 de Marzo de 2014]
- [4] CRIADO, Andrea. Ingeniera. Urbanización David Puyana Urbanas S.A, Manual de Calidad.
http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=52&Itemid=94 [citado 28 de Marzo de 2014]
- [5] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN-ICONTEC, Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. NTC-396 Bogotá D.C. El Instituto, 1992-01-15p. [citado 29 de Marzo de 2014]

BIBLIOGRAFÍA

CRIADO, Andrea. Ingeniera. Urbanización David Puyana Urbanas S.A, Manual de Calidad.

http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=52&Itemid=94 [citado 28 de Marzo de 2014]

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN-ICONTEC, Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. NTC-396 Bogotá D.C. El Instituto, 1992-01-15p. [citado 29 de Marzo de 2014]

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación: Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Sexta actualización. Bogotá: Icontec, 2008. NTC 1486 [citado 25 de marzo de 2014]

PÉREZ CERVANTES, Julio Cesar. Planeación y control de obra del Instituto de Religi3n Tampico: propuesta de análisis y evaluaci3n de planeaci3n estrat3gica y riesgo. Trabajo de Grado de Maestría en Gerencia de Proyectos de Construcci3n. Puebla (México).Universidad de las Am3ricas Puebla. Escuela de Ingeniería. Departamento Ingeniería civil. [citado 26 de Marzo de 2014]

URBANAS S.A ABADIAS CONDOMINIO VERDE, ciudad viva. Disponible en: <http://www.urbanas.com/montecasino/Montecasino.pdf> [citado 26 de Marzo de 2014]

ANEXOS

Anexo A: Formato Producto No Conforme en Obra – PNC¹

	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

¹ URBANAS S.A. Formato de producto no conforme en Obra –PNC. En: Procesos de medición y Mejora. [En línea]. Versión 2. [Consultado 11 Mar. 2012]. Disponible en <http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=303&Itemid=104>.

Anexo D: Verificación de Manómetros⁴

	VERIFICACIÓN DE MANÓMETROS	CODIGO:	CTR-PO-03
		VERSION:	1

OBRA: _____

DIÑO O RESE: _____

ELABORÓ: _____

FECHA DE VERIFICACIÓN: _____

MANÓMETRO PATRÓN				PRUEBA DE PRESIÓN					APROBACIÓN		
NÚMERO	CONTRATISTA	MARCA - REFERENCIA	FECHA DE CALIBRACIÓN	MIDA		TOLERANCIA		DIFERENCIA	REVISO	Calificado (R)	PRODUCTO NO CONFORME Descripción PNC (C)
				Hora	Psi	Hora	Psi				
PATRÓN	URBANAS S.A							N.A			

MANÓMETRO EN OBRA					PRUEBA DE PRESIÓN					APROBACIÓN		
NÚMERO	CONTRATISTA	REGISTRO FOTOGRAFICO MANÓMETRO PATRÓN VS CONTRATISTA	FECHA DE COMPARACION	MARCA - REFERENCIA	MIDA		TOLERANCIA		DIFERENCIA	REVISO	Calificado (R)	PRODUCTO NO CONFORME Descripción PNC (C)
					Hora	Psi	Hora	Psi				

NOTA 1: Presiones para el ensayo de Hermeticidad -NTC 1500			NOTA 2:			NOTA 3:		
Presión mínima de ensayo		Tiempo mínimo de ensayo	Los manómetros empleados en el ensayo deben ser tales que la presión de ensayo se encuentre entre el 25% y el 75% de su rango de medición, y tenga un grado de precisión D según la norma ASME B40.100 o una clase de precisión 5 según la NTC 2363.			A	Se realiza con respecto al manómetro patrón al finalizar la prueba	
1000 Kpa (145 Psi) para pruebas hidrostáticas de acuerdo a la capacidad del manómetro patrón.		30 Minutos				B	A) Aprobado (R) Rechazado	
						C	Se describe el producto no se reforme y la acción tomada acorde a lo observado en la prueba cuando esta sea rechazado	
NOTA 4: Se debe anexar un registro fotográfico de la prueba realizada (Reuda)								

⁴ URBANAS S.A. Verificación de Manómetros. En: Procesos de Construcción. [En línea]. Versión 1. [Consultado 11 Mar. 2012]. Disponible en <http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=214&Itemid=97>.

Anexo E: Densidad de Campo Método Cono-Arena⁵

DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO CONO-ARENA	CODIGO VERSION	CTR-FO-45 1
------------------------------------------------	---------------------------	------------------------

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

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

HUMEDAD					
P1 (g)					
P2 (g)					
P3 (g)					
HUMEDAD (%)					
HUMEDAD ÓPTIMA (%)					

OBSERVACIONES :

LABORATORISTA

DIRO / RESI

⁵ URBANAS S.A. Densidad de Campo Método Cono-Arena. En: Procesos de Construcción. [En línea]. Versión 1. [Consultado 11 Mar. 2012]. Disponible en <http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=214&Itemid=97>.

Anexo F: Control de Calidad⁶

		CONTROL DE CALIDAD					CODIGO	CTR-FQ-51
		PROYECTO:					VERSION	1
							FECHA	
							INFORME	
DESCRIPCION	FRECUENCIA SEGUN NORMA	TOMA DE MUESTRAS			PLAN CALIDAD		CUMPLIMIENTO AL PLAN CALIDAD	
		MUESTRAS TOMADAS	ACUMULADO MUESTRAS TOMADAS MES	ACUMULADO MUESTRAS REALIZADAS	MUESTRAS ESPERADAS A LA FECHA DE INFORME (Segun Norma)	NUMERO DE MUESTRAS PROGRAMADAS PARA TODO EL PROYECTO (NORMA)	RESERVO DE MUESTRAS PROGRAMADOS PARA TODO EL PROYECTO (AJUSTADO SEGUN NORMA)	% Cumplimiento Control de Calidad (META: 100%)
RELLENO								
DENSIDADES								
HIERROS								
ACERO								
CONCRETO								
CEMENTACION TORRE Y Z. SOCIAL								
PLACA CONTRAFISO BOTANOS								
COL URBANAS TORRE Y Z. SOCIAL								
PLACA ENTREPISO TORRE 1								
PLACA ENTREPISO ZONA SOCIAL								
PLACA PAREO TORRE Y Z. SOCIAL								
CYTO DE MAQUINAS Y TANQUE ELEVADO								
MURO DE CONTENCIÓN								
TANQUE SUBTERRANEO								
PORTERA								
VIA URBANISMO								
CEMENTACION								
EXCAVACION								
MAMPONERIA								
LADRILLO H-10								
LADRILLO H-15								
LADRILLO H-7								
LADRILLO T-1								
LADRILLO GRAN FORMATO								
MAMPONERIA - ABSORCION								
LADRILLO GRAN FORMATO								
INST. EL. ELECTRICAS								
APARATOS								
REDES ENERGIZADAS								
INST. HIDROSANITARIAS								
HIDROSTATICA DE PRESION								
INST. DE GAS								
HERMETICIDAD								
DEBAGOS								
ESTANGUEIDAD DE APTOS								
ACUEDUCTO								
HIDROSTATICA DE PRESION								
					0	0		
					INDICADOR		#1 DIV/01	#1 DIV/01

OBSERVACIONES: _____

ELABORADO: _____ REVISADO: _____ APROBADO: _____

⁶ URBANAS S.A. Control de Calidad. En: Procesos de Construcción. [En línea]. Versión 1. [Consultado 11 Mar. 2012]. Disponible en <http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=214&Itemid=97>.

Anexo I: Fragmento Plan de Calidad ⁹

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	1 de 5

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

PLAN DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Versión	Modificaciones

1. ALCANCE DEL PROYECTO

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

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO			
TIPO DE CONSTRUCCIÓN			
Mampostería Estructural	<input type="checkbox"/>	Sistema Tradicional	<input type="checkbox"/>
Otros (Especifique)	<input type="checkbox"/>	Sistema Tunel	<input type="checkbox"/>

NUMERO DE APARTAMENTOS			
Tipo A	<input type="checkbox"/>	Tipo B	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Tipo Duplex	<input type="checkbox"/>
Descripción de los apartamentos:			

⁹ URBANAS S.A. Plan de Calidad. En: Procesos de Construcción. [En línea]. Versión 6. [Consultado 27 Mar. 2012]. Disponible en <http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=208&Itemid=97>.

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSION	6
		HOJA	2 de 5

NUMERO DE CASAS				
Tipo A		Tipo B		Reforma
Descripción de las casas:				
Número de Lotes:				
Descripción de los lotes:				

Descripción Obras de Urbanismo Interno:
Descripción Obras de Urbanismo Externo:

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

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

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO:	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSION	6
		HOJA	3 de 5

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

2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.

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

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

3. PRODUCTOS A ENTREGAR Y CONTROL DE CALIDAD E INTERVENTORIA

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

Adicionalmente se han establecido las siguientes actividades de control:

Actividades Básicas de Control

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

Anexo L: Fragmento Anexo 1 Plan de Calidad ¹⁰

	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					

¹⁰ URBANAS S.A. Anexo 1 Plan de Calidad Actividades de Construcción. En: Procesos de Construcción. [En línea]. Versión 2. [Consultado 27 Mar. 2012]. Disponible en < http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=209&Itemid=97>.

Anexo M: Fragmento Anexo 2 Plan de Calidad ¹¹

	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				

¹¹ URBANAS S.A. Anexo 2 Plan de Calidad Programa control de calidad de Obra (Pruebas, ensayos). En: Procesos de Construcción. [En línea]. Versión 3. [Consultado 27 Mar. 2012]. Disponible en <
http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=220&Itemid=97>.

Anexo N: Fragmento Listado maestro de planos Interno

No	CÓDIGO	CONTENIDO	VERSIÓN	DD-MM-AAAA	COPIAS
<i>PLANOS ARQUITECTÓNICOS</i>					
1	ARQ 101	PLANTA SOTANO 2 (tanque)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
2	ARQ 102	PLANTA SOTANO 1 (Admon HBW)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
3	ARQ 103	PLANTA PISO 1 (Recepción-Restaurante)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
4	ARQ 104	PLANTA PISO 2 (Parqueo)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
5	ARQ 105	PLANTA PISO 3 (Parqueo)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
6	ARQ 106	PLANTA PISO 4 (Parqueo)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
7	ARQ 107	PLANTA PISO 5 (Parqueo)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
8	ARQ 108	PLANTA PISO 6 (Habs-Terraza-Gym)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
9	ARQ 109	PLANTA PISOS 7-12 (Habitaciones)	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
10	ARQ 110	PLANTA CUBIERTA	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
11	ARQ 111	FACHADA CARRERA 38	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
12	ARQ 112	FACHADA CARRERA 36	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
13	ARQ 113	CORTE LONGITUDINAL A-A'	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
14	ARQ 114	CORTE TRANSVERSAL B-B'	26-BNE-2012 (1)	9 de septiembre de 2011	1
No	CÓDIGO	CONTENIDO	VERSIÓN	DD-MM-AAAA	COPIAS
<i>PLANOS ELÉCTRICOS</i>					
15	ELE 01	INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMUNICACIONES SOTANOS 1-2	A	9 de mayo de 2011	1
16	ELE 02	INSTALACIONES ELÉCTRICAS ILUMINACIÓN SOTANOS 1-2	A	9 de mayo de 2011	1
17	ELE 03	INSTALACIONES ELÉCTRICAS TOMACORRIENTE SOTANOS 1-2	A	9 de mayo de 2011	1
18	ELE 04	INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMUNICACIONES PISOS 1-2	A	9 de mayo de 2011	1
19	ELE 05	INSTALACIONES ELÉCTRICAS ILUMINACIÓN PISOS 1-2	A	9 de mayo de 2011	1
20	ELE 06	INSTALACIONES ELÉCTRICAS TOMACORRIENTE PISOS 1-2	A	9 de mayo de 2011	1
21	ELE 07	INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMUNICACIONES PISOS 3-4	A	9 de mayo de 2011	2
22	ELE 08	INSTALACIONES ELÉCTRICAS ILUMINACIÓN PISOS 3-4	A	9 de mayo de 2011	1
23	ELE 09	INSTALACIONES ELÉCTRICAS TOMACORRIENTE PISOS 3-4	A	9 de mayo de 2011	1
24	ELE 10	INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMUNICACIONES PISOS 5-6	A	9 de mayo de 2011	2
25	ELE 11	INSTALACIONES ELÉCTRICAS ILUMINACIÓN PISOS 5-6	A	9 de mayo de 2011	1
26	ELE 12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS TOMACORRIENTE PISOS 5-6	A	9 de mayo de 2011	1
27	ELE 13	INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMUNICACIONES PISOS 7-12 Y CUBIERTA	A	9 de mayo de 2011	1
28	ELE 14	INSTALACIONES ELÉCTRICAS ILUMINACIÓN PISOS 7-12 Y CUBIERTA	A	9 de mayo de 2011	1
29	ELE 15	INSTALACIONES ELÉCTRICAS TOMACORRIENTE PISOS 7-12 Y CUBIERTA	A	9 de mayo de 2011	1
30	ELE 16	PLANTA GENERAL	VERS. (1)	ago-11	1
No	CÓDIGO	CONTENIDO	VERSIÓN	DD-MM-AAAA	COPIAS
<i>PLANOS ESTRUCTURALES</i>					
31	EST 01	LOCALIZACIÓN DE COLUMNAS Y CIMENTACIÓN	4	20 de enero de 2012	1
32	EST 02	PLANTAS SOTANO 1 Y A PISO 4	4	20 de enero de 2012	1
33	EST 03	PLANTAS DE PISO 5 A 12	3	20 de enero de 2012	1
34	EST 04	PLANTA DE CUBIERTA Y CUARTO DE MÁQUINAS	3	nov-11	1
35	EST 05	DETALLES DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	3	nov-11	1
36	EST 06	DESPIECES DE COLUMNAS 1	4	20 de enero de 2012	1
37	EST 07	DESPIECES DE COLUMNAS 2	3	nov-11	1
38	EST 08	DESPIECES DE PANTALLAS 1	3	ene-12	1
39	EST 09	DESPIECES DE PANTALLAS 2	3	ene-12	1
40	EST 10	DESPIECES VIGAS DE CIMENTACIÓN	4	20 de enero de 2012	1

Anexo T: Listado de Verificación de flexómetros¹⁶

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

Proyecto: _____

Hoja _____

No	FECHA	RESPONSABLE	CARGO	MARCA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

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

¹⁶ URBANAS S.A. Envío de elementos descero a ensayo. En: Procesos de Construcción. [En línea]. Versión 1. [Consultado 03 May. 2012]. Disponible en <http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=view&id=235&Itemid=97>.

