

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA CONSTRUCTORA NORIEGA CAMPIÑO  
COMO AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL.**

**OMAR FERNEY MENDEZ VELASQUEZ**

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

**2020**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA CONSTRUCTORA NORIEGA CAMPIÑO  
COMO AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL.**

**OMAR FERNEY MENDEZ VELASQUEZ**

**Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero Civil**

**DIRECTOR  
ALVARO REY SOTO  
Esp. en Estructuras.**

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

**2020**

## **DEDICATORIA**

*Este logro es dedicado a Dios y a mi familia por el apoyo brindado en este proyecto de vida.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios primero que todo, a mi familia por todo el apoyo durante toda la carrera.

Agradezco a la empresa NORIEGA CAMPIÑO por la oportunidad realizar el trabajo de grado.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION .....	13
1. OBJETIVOS.....	15
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	16
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	17
4. REVISIÓN TÉCNICA .....	18
5. APOYO COMO AUXILIAR ING. RESIDENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA... 19	
5.1 REPLANTEO O TRAZO DE LA TORRE A CONSTRUIR.....	19
5.2 PILAS DE CONCRETO CICLOPEDO. ....	19
5.3 RELLENO Y COMPACTACION.....	21
5.4 COLOCACION DE FORMALETA Y OBRAS FALSAS. ....	22
5.5 EMBEBIDOS EN EL CONCRETO.....	23
5.6 PLACAS DE ANTEPISO.....	24
5.7 CURADO DEL CONCRETO.....	24
5.8 FUNDIDA O COLOCACION DE CONCRETO DE LA ESTRUCTURA .....	26
5.9 FIGURADO DE ACERO. ....	26
5.10 LONGITUD DE DESARROLLO Y DE TRASLAPO DEL ACERO. ....	28
5.11 COLOCACION DEL REFUERZO .....	29
5.12 PEDIDO DE MATERIAL SEMANAL. ....	31
6. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO.....	32
7. IMPLEMENTACIÓN DE FORMATO DE CONTROL CALIDAD PARA LOS CONCRETOS .....	35
8. OTRAS ACTIVIDADES EXTRAS DE LA PRACTICA EN EL CONTROL DE ACABADOS.....	37

9. CONCLUSIONES .....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	44

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ciudadela vista campestre.....	17
Figura 2. Replanteo o trazo de la torre 14 .....	19
Figura 3. Excavacion para pila de concreto ciclópedo. ....	20
Figura 4. Pilotes concretos ciclópedo hasta nivel de cimentación .....	21
Figura 5. Compactacion con Saltarín capas e=15 cm .....	22
Figura 6. Encofrado de muros estructurales .....	23
Figura 7. Embebidos en placa maciza .....	23
Figura 8. Placa de antepiso e=10cm.....	24
Figura 9. Efecto del curado en la resistencia del concreto.....	25
Figura 10. Curado de vigas de cimentación.....	25
Figura 11. Vibrado del concreto en viga cimentación. ....	26
Figura 12. Estribo de confinamiento 135° con una extensión 7.5 cm .....	27
Figura 13. Gancho suplementario para vigas y columnas .....	28
Figura 14. Longitud de desarrollo y de empalme NSR-10 titulo C12 .....	29
Figura 15. Colocacion de acero .....	30
Figura 16. Control prueba asentamiento del concreto. ....	33
Figura 17. Probetas para ensayos de compresión del concreto. ....	33
Figura 18. Formato de control de concreto en obra. ....	35
Figura 19. Formato de resistencia de concreto.....	36
Figura 20. Mortero de nivelación.....	37
Figura 21. Frisado de muros .....	38
Figura 22. Revisión de enchapes.....	39
Figura 23. Mampostería de apartamento .....	39
Figura 24. Revisión de acabados.....	40

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Tabla de longitudes de desarrollo y traslapos a Tension NSR-10 titulo C.12. ....	44
Anexo B. Formato de registro de mixers en las fundidas.....	45
Anexo C. Formato de control de resistencia de concreto en laboratorio. ....	46
Anexo D. Formato actualizable de avance de acabados de apartamentos. ....	47

## RESUMEN

**Título:** PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA CONSTRUCTORA NORIEGA CAMPIÑO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL \*

**Autor:** Omar Ferney Mendez Velasquez\*\*

**Palabras Claves:** Calidad, Planeación, Supervisión.

**Descripción:** Toda obra civil debe cumplir con sus servicios de infraestructura ya que es uno de los aspectos más importantes de las políticas de desarrollo. En cualquier tipo de obra Civil una de las principales metas de un proyecto es llegar al alcance establecido dentro del costo y tiempo programado, para lograr con esto se debe recurrir a una planeación como una función principal del proceso administrativo. La supervisión de obras se hace con el objetivo de cumplir con las especificaciones del proyecto, respecto a las normas competentes en esa área de ingeniería, con el fin de garantizar que los proyectos civiles puedan culminar con seguridad y sin sobrecostos, también la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural.

El presente documento muestra las actividades realizadas en la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil, en el apoyo al ingeniero residente de obra, en el área de revisión de obra en el proyecto ciudadela vista campestre el cual consta de 17 torres de 5 pisos cada una, llevado a cabo por la constructora NORIEGA CAMPIÑO, siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto, planos y recomendaciones del diseñador estructural, el tipo de sistema estructural es de muros portantes de concreto y losas macizas.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas Escuela de Ingeniería Civil Director: Alvaro Rey Soto Esp. en Estructuras.

## ABSTRACT

**Title:** BUSINESS PRACTICE IN THE CONSTRUCTION COMPANY NORIEGA CAMPIÑO AS AN ENGINEERING ASSISTANT CIVIL\*.

**Author:** Omar Ferney Mendez Velasquez\*\*

**Keywords:** Supervision, quality, planning.

**Description:** All civil works must comply with their infrastructure services as it is one of the most important aspects of development policies. In any type of Civil work, one of the main goals of a project is to reach the established scope within the cost and scheduled time, to achieve this, planning must be used as a main function of the administrative process. The supervision of works is done with the objective of complying with the specifications of the project, with respect to the competent standards in that area of engineering, in order to ensure that civil projects can culminate safely and without cost overruns, also subject to the construction of the structure of the building to the plans, designs and specifications made by the structural designer.

The present document shows the activities carried out in business practice as a civil engineering assistant, in support of the resident work engineer, in the area of work review in the country view citadel project which consists of 17 towers of 5 floors each , carried out by the construction company NORIEGA CAMPIÑO, following the technical specifications of the project, plans and recommendations of the structural designer, the type of structural system is concrete bearing walls and solid slabs.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas Escuela de Ingeniería Civil Director: Alvaro Rey Soto Esp. en Estructuras.

## INTRODUCCION

La CONSTRUCTORA NORIEGA CAMPIÑO “NORCAM” brinda a el municipio de san gil cumplimiento, responsabilidad, trabajo en equipo y planificación con sus infraestructuras con un diseño, planeación estratégica y ejecución sin improvisación. La COSTRUCTORA NORCAM asegura que sus obras se entreguen a tiempo, siendo para la constructora algo indispensable un trabajo eficiente y eficaz en todos los niveles de NORIEGA CAMPIÑO y compañía, ya que cuenta con excelentes profesionales, capacitados y siempre dispuestos a dar forma a los proyectos que se idean, bajo una política de calidad y liderazgo en los procesos.

En la constructora NORCAM se requiere de profesionales “practicantes” para revisar los diferentes proyectos elaborándose en el municipio de San Gil, en la parte de interventoría y residencia en obras civiles, verificando el cumplimiento y seguimiento de los procesos ya planteados en la planeación

La revisión de obras se hace con el objetivo de cumplir con las especificaciones del proyecto ciudadela vista campestre, respecto a las normas competentes en esa área de ingeniería, con el fin de garantizar que los proyectos civiles puedan culminar con seguridad y sin sobrecostos, también la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural.

El presente trabajo muestra las actividades realizadas como práctica empresarial en auxiliar de ingeniería, en apoyo al ingeniero residente de obra, en la revisión y ejecución de obra en el proyecto ciudadela vista campestre llevado a cabo por la constructora NORIEGA CAMPIÑO, para mejorar la revisión técnica se implementó como aporte a la empresa un formato de revisión de longitudes de desarrollo y de

traslapes, también se aportó dos formatos para el control de calidad del concreto, uno de ellos para el registro de concreto proveniente de planta y otro formato para el control y seguimiento de las probetas de concreto a fallar en las diferentes edades de vaciado. Se hace revisión de las especificaciones técnicas del proyecto, planos y recomendaciones del diseñador estructural.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar apoyo como auxiliar de ingeniería civil a los proyectos de construcción desarrollados por la empresa CONSTRUCTORA NORIEGA CAMPIÑO.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apoyar como auxiliar de ingeniería en la ejecución de un proyecto de construcción en función del cumplimiento de los planos y especificaciones técnicas.
- Revisar el control calidad de materiales y procesos constructivos de los proyectos de edificación de la CONSTRUCTORA NORIEGA CAMPIÑO.
- Proponer un formato de revisión del control calidad en el uso de concreto para la CONSTRUCTORA NORIEGA CAMPIÑO.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

NORIEGA CAMPIÑO & CIA S EN C, es una empresa santandereana dedicada a la construcción y comercialización de edificaciones, construcción, mantenimiento, mejoramiento y/o rehabilitación de proyectos de infraestructura vial; interventoría de obras de ingeniería civil: edificaciones y proyectos de infraestructura vial.

Durante su creación, se han adelantado obras para instituciones de la talla de Ecopetrol, Invías, alcaldías municipales y gobernaciones.

En la capital turística de Santander la constructora Noriega Campiño y Compañía, ha levantado imponentes obras de gran calidad y estética como: Altos de la Playa, Santamore I Y II, Santorini Club y Ciudadela Vista Campestre. En el 2010, luego de varias reuniones con diferentes empresarios de la región, el ingeniero Héctor Noriega, Gerente de nuestra constructora, notó que la capital de la provincia Guantán adolecía de entretenimiento, diversión, variedad y sano esparcimiento familiar; fue así que tras varios análisis económicos y de mercadeo, nace su proyecto más representativo: el 'Centro Comercial San Gil Plaza', el cual haría posible que San Gil pasara de ser un pueblito y se convirtiera en lo que los expertos llaman como: 'Ciudad en Transición'.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> NORIEG ACAMPIÑO Nosotros – Constructora Noriega Campiño – NORCAM. [en línea]. Disponible en: <http://www.noriegacampiño.com/nosotros>

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

(Ciudadela Vista Campestre)

Conjunto residencial ubicado en el municipio de San Gil – Santander en la dirección cra 2 nº 17- 34 como se muestra en la figura 2.

Ciudadela Vista Campestre con portería, 2 locales comerciales piscina para adultos y para niños; cancha de usos múltiples, salón de eventos.

El complejo posee 17 torres de 5 pisos cada una, 4 apartamentos por nivel y parqueaderos de visitas y comunes. Figura 1

El sistema estructural es de tipo muros y de placas macizas.

**Figura 1. Ciudadela vista campestre**



Fuente: Obtenido del libro guía MANUAL DEL INGENIERO RESIDENTE “ Editorial Trillas 2002

#### 4. REVISIÓN TÉCNICA

Se entiende por supervisión técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido.

la construcción de la estructura debe llevarse a cabo cumpliendo como mínimo, las especificaciones técnicas contenidas dentro del reglamento para cada uno de los materiales cubiertos por el y las emanadas de la comisión asesora permanente del régimen de construcciones sismo resistentes, además de las particulares contenidas en los planos y especificaciones producidas por los diseñadores las cuales en ningún caso podrán ser contrarias a lo dispuesto en el nsr-10.

Es lo más importante para el buen desarrollo de las obras, debido a su carácter legal, siendo una gran responsabilidad para el supervisor de obra, y velándose de la bitácora para ordenar la obra, regular su desarrollo y ejercer el control de la misma, mediante el uso adecuado de la autoridad que se le confiere en su relación con el constructor encargado de ejecutar físicamente los trabajos. Las principales tareas en este punto son la planeación, supervisión, control, de proyecto.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Ministerio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). TITULO I - Supervisión técnica. *Nsr-10, TITULO I.*

## **5. APOYO COMO AUXILIAR ING. RESIDENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA**

### **5.1 REPLANTEO O TRAZO DE LA TORRE A CONSTRUIR**

El replanteo es el proceso de definir y medir en el terreno el paramento y ejes de construcción donde van situadas las vigas de cimentación y sus respectivos muros según los planos estructurales de la torre 14, este proceso lo realizamos con el ingeniero residente de obra y el maestro, pues es de gran importancia, para que ningún eje quede corrido o por fuera de la geometría de la estructura y a escuadra o 90 grados esto se corrobora con la relación 3,4,5 del triángulo rectángulo de Pitágoras.

**Figura 2. Replanteo o trazo de la torre 14**



### **5.2 PILAS DE CONCRETO CICLOPEDO.**

El Pilote, es un tipo de cimentación , que se profundiza en el terreno buscando siempre el estrato de suelo resistente capaz de soportar las cargas transmitidas, teniendo en cuenta el estudio geotécnico y la recomendaciones del geotecnista

ya que el terreno es una ladera que la fueron terraceando a nivel de capa vegetal bajar 2 metros hasta el suelo competente.

En la fundida de estos pilotes se garantiza el apoyo para vigas de cimentación este tipo se funde con el 60% de concreto de 3000 PSI y el 40% de piedra rajón, hay que tener estricta revisión con estas proporciones que no vaya a quedar pasado de piedra porque tendría muy baja resistencia, ni muy pasado de concreto porque sería pérdidas económicas.

**Figura 3. Excavacion para pila de concreto ciclópedo.**



Estos pilotes se funden hasta el nivel de cimentación entonces en ocasiones toca encofrar para realzarlos al nivel. Ver figura 4

**Figura 4. Pilotes concretos ciclópeo hasta nivel de cimentación**



### **5.3 RELLENO Y COMPACTACION.**

Los rellenos se ejecutaron por capas sucesivas y en todo el ancho que señale la correspondiente sección transversal, y cada capa se compacto completamente antes de colocar la capa siguiente según las recomendaciones del geotecnista en el estudio de suelos.

Las capas de espesor de 15cm se compactaron acompañadas de una buena cantidad de agua para manejar uniformidad en la compactación siguiendo las recomendaciones del ingeniero geotecnista. Se utilizo un equipo mecánico conocido como saltarín para esta tarea.

**Figura 5. Compactación con Saltarín capas e=15 cm**



#### **5.4 COLOCACION DE FORMAleta Y OBRAS FALSAS.**

En la revisión de los encofrados de los elementos estructurales tales como muros de concreto, vigas, placa de entrepiso, se verifica la fijación de los tableros soportados con parales suficientes para brindar estabilidad, forma y resistencia para soportar las cargas del concreto, ya que se expone a un gran riesgo para los trabajadores a la hora de amarre de hierro o de la fundida que ya se carga del peso del concreto. En el encofrado de los muros se tiene en cuenta la capacidad y cantidad de las tensores, chapetas y distanciadores para garantizar dimensión y recubrimiento del acero en los tableros metálicos de 60x120 cm.

Se revisa la dimensión del elemento estructural encofrado, alineado y aplomado. Se revisa también los andamios que se arman para poder fundir estos elementos por la seguridad de los trabajadores que se encuentran a 2.5 metros. Para el desencofre de placas se hace mínimo a los 7 días ya que el concreto se encuentra con 65% de la resistencia esperada de diseño.

**Figura 6. Encofrado de muros estructurales**



### **5.5 EMBEBIDOS EN EL CONCRETO**

Se permite embeber cualquier material que no perjudique el concreto y que considere que no reemplaza al concreto desplazado. Las tuberías eléctricas, hidráulicas y sanitarias con sus conexiones en la columna o en el muro, se revisa que no debe ocupar más del 4% del área de la sección transversal del elemento que se utilizó para análisis estructural.

**Figura 7.Embebidos en placa maciza**



## 5.6 PLACAS DE ANTEPISO

En las placas de antepiso se verifico que se estuviera compactado el piso y con el nivel para que la placa fundida quedara de 2.4 metros libres de altura, se humedece el suelo antes de la fundida para que el suelo no absorba el agua del concreto y genere fisuras, se verifica el mismo nivel en todo el piso. La placa de antepiso de espesor igual a 10 cm y de concreto de 3000 psi se arma en enmallado de 15x15 cm con varilla de 5.5mm.

**Figura 8. Placa de antepiso e=10cm**

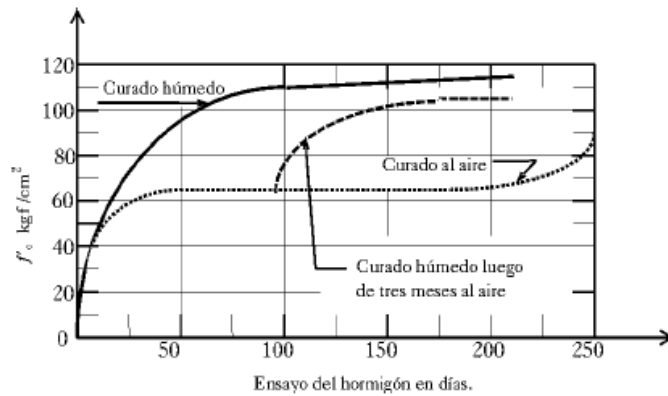


## 5.7 CURADO DEL CONCRETO.

El concreto después de colocado debe mantenerse en condiciones de humedad durante los primeros 7 días después de la fundida, para prevenir el secado prematuro del concreto y se generen fisuras, previamente hay que humedecer el suelo o formaleta según el caso para evitar que absorban el agua del concreto.

Se le hizo curado a todos los elementos estructurales fundidos en obra , ver que es un proceso de calidad muy importante para obtener mas resistencia y por el fisuramiento en todos los elementos estructurales fundidos, el curado se hace rociándolo con agua varias veces durante el dia manteniéndolo húmedo o evitando la evaporación forrándolo con vinipel.

**Figura 9. Efecto del curado en la resistencia del concreto**



Fuente: ROCHEL Roberto Concreto reforzado de

**Figura 10. Curado de vigas de cimentación.**



## **5.8 FUNDIDA O COLOCACION DE CONCRETO DE LA ESTRUCTURA**

Previamente a la fundida de los elementos estructurales tales como vigas de cimentación, muros y placa se verifica dimensiones, forma, nivel, aplomado y fijación de la formaleta.

En la verificación de la colocación del concreto el vibrado del concreto debe ser el adecuado ni poco, ni mucho tiempo simplemente al mirar que el concreto fluya fácilmente entre los espacios de las varillas de refuerzo y se consolide en estado plástico para evitar posibles hormigueros y segregación del agregado grueso en el fondo del elemento.

En la placa se tiene control que el recorrido con el codal quede con una superficie uniforme, para poder mantener el espesor a lo largo de la placa.

**Figura 11. Vibrado del concreto en viga cimentación.**



## **5.9 FIGURADO DE ACERO.**

En la supervisión del figurado de acero hecho en obra se encontraron varios errores que no cumple con la NSR-10 TITULO C.7, por ser estructuras de capacidad de

disipación especial (DES) se deben hacer los estribos con gancho sísmico de  $135^\circ$  con una longitud de 6 veces el diámetro de la barra, pero como la barra es de  $3/8''$  entonces se tomó la mínima que es de 7.5 cm.

Por lo tanto se hizo la revisión para todos los diferentes de estribos hechos en obra para elementos estructurales tales como vigas y muros estructurales.

**Figura 12. Estribo de confinamiento  $135^\circ$  con una extensión 7.5 cm**



En los ganchos suplementarios utilizado como otra rama para resistir a cortante en vigas y columnas se hizo de forma un gancho tenía que ser a  $135^\circ$  y el otro a  $90^\circ$  con una extensión de 7.5 cm.

**Figura 13. Gancho suplementario para vigas y columnas**



#### **5.10 LONGITUD DE DESARROLLO Y DE TRASLAPO DEL ACERO.**

En la revisión de longitud de desarrollo y de traslapo, se hicieron recomendaciones como las zonas que no se deben traslapar en vigas y muros que son las zonas de confinamiento y en los puntos de máximo esfuerzo.

En los casos que no se podía desarrollar la longitud de desarrollo porque no daba el espacio por ser lindero del lote, barra se le hizo gancho estándar a  $90^\circ$  con una extensión  $12d_b$  para desarrollarse  $L_{dh}$ .

Para mejorar la revisión de este proceso de revisión de longitudes de desarrollo y de traslapo se le aportó una tabla a la empresa NORIEGA CAMPIÑO con todas las longitudes de acuerdo a la NSR-10 TITULO C.12, la tabla cuenta con datos de entrada de la resistencia del concreto en MPA, con el diámetro de la barra de refuerzo en pulgadas, si es una barra inferior o superior como lo define la NSR-10 que tenga más de 300 mm de concreto por debajo de la barra, con estos datos obtenemos los datos de salida que son las diferentes longitudes. Ver anexo A

Figura 14. Longitud de desarrollo y de empalme NSR-10 titulo C12

LONGITUD DE DESARROLLO A TENSION (mm)										
Fc MPA	Barras inferiores									
	(3/8)"	(1/2)"	(5/8)"	(3/4)"	(7/8)"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD	
21	415	554	694	834	1197	1369		1547	1741	mm
28	359	480	601	722	1037	1186		1340	1508	mm
35	321	429	538	646	927	1061		1199	1349	mm
42	293	392	491	589	846	968		1094	1231	mm

Barras superiores										
Fc MPA	(3/8)"	(1/2)"	(5/8)"	(3/4)"	(7/8)"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD	
21	539	721	902	1084	1556	1780		2011	2264	mm
28	467	624	781	938	1347	1542		1742	1961	mm
35	418	558	699	839	1205	1379		1558	1754	mm
42	381	510	638	766	1100	1259		1422	1601	mm

LONGITUD DE TRASLAPO A TENSION (mm)										
Fc MPA	Barras inferiores									
	(3/8)"	(1/2)"	(5/8)"	(3/4)"	(7/8)"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD	
21	539	721	902	1084	1556	1780		2011	2264	mm
28	467	624	781	938	1347	1542		1742	1961	mm
35	418	558	699	839	1205	1379		1558	1754	mm
42	381	510	638	766	1100	1259		1422	1601	mm

Barras superiores										
Fc MPA	(3/8)"	(1/2)"	(5/8)"	(3/4)"	(7/8)"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD	
21	701	937	1173	1409	2023	2314		2615	2264	mm
28	607	811	1016	1220	1752	2004		2265	1961	mm
35	543	726	908	1091	1567	1793		2026	1754	mm
42	495	662	829	996	1430	1636		1849	1601	mm

Ldh									
Fc	(3/8)"	(1/2)"	(5/8)"	(3/4)"	(7/8)"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	
21	209	279	350	420	488	559		631	710
28	181	242	303	364	423	484		547	615
35	162	216	271	325	378	433		489	534
42	148	198	247	297	345	395		446	486
49	137	183	229	275	320	366		413	440
56	128	171	214	257	299	342		387	406
63	121	161	202	243	282	323		364	385
70	114	153	192	230	267	306		346	364

### 5.11 COLOCACION DEL REFUERZO

En la revisión del armado de refuerzo en vigas, muros, escaleras y placa se verifico que estribos, barras longitudinales, espaciamiento y mallas electrosoldadas se armara según lo estipulado en los en planos estructurales de la edificación.

Se verifico cada elemento estructural cumpliera con la longitud de desarrollo y traslapo por fuera de zona confinada, nodos y se trato de que los traslapos no quedaran siempre en una misma zona.

Estricto control con los traslapos y debida colocación de malla inferior y superior en la losa maciza según los despieces estructurales. Las varillas se fijaron con alambre para que no se desplacen durante el vaciado de concreto y conserven su separación.

Se verifico que las varillas estuvieran en buena calidad que no tuvieran corrosión, u otros desperfectos como escamas o contaminadas con otra sustancia.

**Figura 15. Colocacion de acero**



## **5.12 PEDIDO DE MATERIAL SEMANAL.**

Cada semana se evalúa las tareas a ejecutar y el respectivo material para ejecutarla, entonces se procede a calcular las cantidades de obra tales como la varilla de refuerzo y malla electrosoldada para muros y placa se pide el material para 15 días de trabajo, el ingeniero residente de obra las aprueba y se hace el pedido a la administración de la empresa.

Igualmente se programa las fundidas de concreto a la empresa proveedora de concreto con 5 días de anticipación, se pide la cantidad necesaria [m<sup>3</sup>], resistencia [psi], y el asentamiento de diseño según el elemento estructural a fundir y se especifica si es con bomba o no.

## 6. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO.

El concreto preparado en obra utilizado para diversas actividades tales como cunetas, pisos, revestimiento de bajantes de tubería, muros de cocina y andenes fue preparado bajo las cantidades de concreto de las tablas del ACI-211 para concretos de 3000 [psi] con la relación 1:2:3, con los agregados superficialmente saturados para su debido mezclado con la cantidad de agua recomendada por las tablas, para el metraje requerido de la actividad. El cemento utilizado se tiene control de calidad, tal como revisar que no este duro o presente grumos o está rota la bolsa de papel a la hora de llegada del mismo a la obra, se verifica que sea cemento estructural tipo 1, se controla el lugar de almacenamiento que es un lugar fresco, libre de cualquier humedad.

El concreto utilizado en obra para fundir los elementos estructurales tales como vigas, muros y placa, fue de 3000 psi proveniente de planta es objeto de control de calidad bajo este procedimiento:

- ✓ Al recibir el concreto en obra del mixer se hace un registro y verificación del sello de seguridad no esté roto, la cantidad m<sup>3</sup>, la resistencia psi, el asentamiento de diseño de la mezcla, la hora de salida de planta y hora de llegada a obra.
- ✓ Se quita el sello de seguridad y se procede a tomar la muestra SEGÚN LA NTC 454 para la realización del ensayo de asentamiento del concreto para verificar que cumpla con el asentamiento de diseño requerido +-1, esta prueba se realizó con todos los parámetros de la NTC 396.

**Figura 16. Control prueba asentamiento del concreto.**



- ✓ Se toma muestras según la NTC 454 para hacer los especímenes de concreto no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 40 m<sup>3</sup> de concreto, ni menos de una vez por 200 m<sup>2</sup> de superficie, para la prueba de resistencia a la compresión se hace en cilindros de 100 mm por 200 mm, como lo indica la NSR-10 título C.5.6.2.

**Figura 17. Probetas para ensayos de compresión del concreto.**



- ✓ Al siguiente día se colocan las muestras en agua y se dejan en curado según la NTC 550 hasta el momento de ensayarlas en el laboratorio a los 7 y 28 días del vaciado<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> AIS A.C TITULO C , Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 (pag. C188). Bogota D.C., Colombia 2010

- ✓ La resistencia de las probetas deben ser el promedio de al menos tres probetas 100 mm por 200 mm a los 7 días debe ser el 65% de la resistencia de diseño y a los 28 días la resistencia esperada, si la resistencia no cumple se deben enviar a probar dos testigos a los 56 días<sup>4</sup>.

Los resultados de estos ensayos cumplieron la resistencia de diseño estructural a los 7 días de vaciado, se procede a ensayarlos los 28 días el cual se obtiene el promedio de los resultados de las 3 probetas por encima de la resistencia de diseño y se garantiza las especificaciones del proyecto en la estructura. Ver anexo E

---

<sup>4</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIONES Norma Técnica Colombiana NTC-550. 2010. "Concretos. Elaboración y Curado de Especímenes de Concreto En El Sitio de Trabajo." (571).

## 7. IMPLEMENTACIÓN DE FORMATO DE CONTROL CALIDAD PARA LOS CONCRETOS

Se implemento como aporte a la empresa en el campo de control de calidad del concreto 2 formatos para el control de llegada de mixers de concreto a la obra, cantidad de concreto, asentamiento, hora de salida de planta, hora de descarga, numero de muestras para probetas según la NSR-10 TITULO C.5.6.2 de no menos de una vez por cada 40 m3 de concreto y hora de finalización de descarga. Ver anexo B

**Figura 18. Formato de control de concreto en obra.**



PROVEEDOR DE CONCRETO:	BOMBEO:
FECHA:	OBRA:
ELEMENTOS A FUNDIR:	TAMAÑO DE GRAVA:
RESISTENCIA [PSI]:	ASENTAMIENTO DE DISEÑO[PULGADAS]:

VIAJE	Nº REMISIÓN	M3 DE CONCRETO	ASENTAMIENTO MEDIDO EN OBRA [PULGADAS]	HORA DE CARGUE EN PLANTA	HORA LLEGADA OBRA	HORA INICIO DESCARGA	HORA FINAL DESCARGA	M3 ACUMULADOS	Nº MUESTRAS TOMADAS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

Y otro formato para el control de resistencia a compresión de los cilindros de concreto obtenido en laboratorio a las diferentes edades del concreto fundido en obra. Ver anexo C

**Figura 19. Formato de resistencia de concreto**

		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO (NTC-673)										
FECHA :												
PROVEEDOR DE CONCRETO:												
PROYECTO:												
LOCALIZACIÓN:												
SITIO DE ENSAYO:												
DESCRIPCION:												
MAQUINA DE ENSAYOS:												
MUESTRA	NUMERO CILINDRO	FECHA DE VACIADO	EDAD (días)	FECHA DE ENSAYO	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION TRANS (cm2)	ESFUERZO (Mpa)	CARGA MAXIMA (Kn)	RESISTENCIA		OBSERVACION
										MPA	PSI	
N1	1											
N2	2											
N3	3											
N4	4											
N5	5											
N6	6											
N7	7											
N8	8											
N9	9											

Con estos formatos se facilitó el registro de los mixers procedentes de planta, con el cual se llevó registro de asentamientos, cantidad de concreto m3, resistencia, elementos fundidos, numero de muestras de concreto tomadas resistencia, observaciones, resultados de los ensayos de resistencia a las diferente edades.

## 8. OTRAS ACTIVIDADES EXTRAS DE LA PRACTICA EN EL CONTROL DE ACABADOS

En la revisión de acabados de apartamentos se ejecutaron tareas por parte de los diferentes contratistas tales como:

- ✓ El mortero de nivelación en cual se tuvo control en el humedecer el concreto de placa para obtener buena adherencia de la mezcla, pasar los niveles de referencia de piso y proporciones de materiales para su mezclado una porción de cemento para tres partes de arena y su respectivo curado durante tres días.

**Figura 20. Mortero de nivelación**



- ✓ En el control de friso se tuvo estricto control en el humedecimiento de la pantalla a frisar, en los calandros o aplomado, en la mezcla húmeda con relación, una parte de cemento por 3 de arena cernida, en los cambios de material se le aplico malla de alambón y se hicieron las dilataciones, para evitar posibles fisuras, también se le aplico su curado por 3 días.

**Figura 21. Frisado de muros**



- ✓ En la revisión de enchapes se hizo control en calidad del pega de losa, en la limpieza en la zona de enchape, en los niveles, en los cambios de nivel o gradas de una losa a otra y verificar que no hayan losas cocas o huecas, también en garantizar en respectivo tiempo de secado de pega aplicado antes de brecharlo, ya que se tuvo problemas con el cambio de la tonalidad de color de la losa, por el humedad del pega que no seco antes del brechado, ya que se generó un problema con los clientes por que se creía que eran diferentes referencias de enchape, por lo cual se decidió levantarle la brecha, para que el pega terminara de secar y la losa recuperara el color original.

**Figura 22. Revisión de enchapes.**



- ✓ Revisión de mampostería se tuvo control en la geometría de los apartamentos y ubicación de muros en los ejes del diseño arquitectónico, aplomado del muro, altura, dinteles, escuadra y su respectiva traba de juntas para que no queden en un mismo eje vertical y evitar fisuras, se hizo control en el mortero de pega que fuera con la relación una parte de cemento para tres partes de arena y los anclajes del muro on pines de 3/8" cada 3 hiladas de mampostería.

**Figura 23. Mampostería de apartamento**



- ✓ En la revisión de estuco, pintura, etherboard y drywall, se tuvo control en el aplomo, nivel, y el suficiente anclaje a los muros de estas estructuras, para obtener la suficiente resistencia de estabilidad para mantenerse estables ante debidas cargas externas que le pueda ocasionar un externo, en el acabado

de la superficie, en los pegues con su debida malla cinta para garantizar que no se fisure. En el caso de la pintura de acabado, en la calidad de esta, que no vayan a utilizar otro tipo de pintura de menor calidad para el terminado, que no presente sombreados, y presente una superficie uniforme en el estuco para su debida entrega al propietario.

#### **Figura 24. Revisión de acabados**



- ✓ En el acabado de apartamentos y entrega de los mismos se llevó un archivo actualizable del estado de los apartamentos, tales como ventanas, enchape, pintura, puertas, combos sanitarios, para tener un control del avance de los apartamentos. Ver anexo D.

Todas estas actividades se realizaron para poder proceder a hacer corte y metraje del trabajo realizado de obra a todos los contratistas de acabados y proceder a generar actas de pago desde la administración de la empresa.

## 9. CONCLUSIONES

- ✓ Es de suma importancia la revisión durante la ejecución de obra ya que permitió encontrar falencias en el armado del refuerzo de los elementos estructurales como vigas, muros y placas tales como separación, diámetro de varillas, traslapos, longitudes de desarrollo y estribos, también en la geometría de la estructura, dimensión de cada uno de los elementos, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto todo esto pudo ser corregido gracias a la oportuna revisión rutinaria durante los cuatro meses de práctica.
- ✓ En la revisión del control de materiales es muy importante ya que en algunos materiales tales como cemento, pegamaster, cerámica, varillas de acero, malla electrosoldada, arena, tubos de PVC se encontraron unidades de mala calidad y se rechazaron para la obra, lo cual nos evita problemas futuros por materiales de mala calidad.
- ✓ En la implementación de los formatos para el registro de concreto procedente de planta, se mejoró este proceso ya que se pudo tener control y registro de las especificaciones de concreto tales como resistencia, asentamiento, diámetro de grava, resistencia del concreto. con el formato de resistencia a compresión se pudo llevar el seguimiento de las muestras tomadas según la NSR-10 TITULO C.5.6.2. no menos de una vez por cada 40 m<sup>3</sup> de concreto, las resistencias a las diferentes edades del concreto y sus respectivos resultados de laboratorio.
- ✓ Con el aporte de la hoja de traslapos y de longitudes de desarrollo para las diferentes diámetros de barras, se agilizo este proceso lo cual también nos permitió optimizar en tiempo este procesos constructivo ya que el personal mejoro la técnica y no tuvimos retrocesos de correcciones en el armado del

refuerzo longitudinal para los diferentes elementos estructurales como vigas, losas y muros. de las muestras tomadas.

## BIBLIOGRAFÍA

AIS A.C TITULO C , Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 (pag. C188). Bogota D.C., Colombia 2010

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIONES  
Norma Tecnica Colombiana NTC-550. 2010. “Concretos. Elaboración y Curado de Especímenes de Concreto En El Sitio de Trabajo.” (571).

MINISTERIO AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. TITULO I -  
Supervisión técnica. Nsr-10, TITULO I. 2010

NORIEG ACAMPIÑO Nosotros – Constructora Noriega Campiño – NORCAM. [en línea]. Disponible en: <http://www.noriegacampiño.com/nosotros>

## ANEXOS.

### Anexo A. Tabla de longitudes de desarrollo y traslapos a Tension NSR-10 titulo C.12.

Universidad  
Industrial de  
Bartolomé

NORCAM  
CONSTRUCTORA  
P.O. BOX 140000

LONGITUD DE DESARROLLO A TENSION (mm)									
Barras inferiores									
Fc MPA	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD
21	415	554	694	834	1197	1369	1547	1741	mm
28	359	480	601	722	1037	1186	1340	1508	mm
35	321	429	538	646	927	1061	1199	1349	mm
42	293	392	491	589	846	968	1094	1231	mm

Barras superiores									
Fc MPA	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD
21	539	721	902	1084	1556	1780	2011	2264	mm
28	467	624	781	938	1347	1542	1742	1961	mm
35	418	558	699	839	1205	1379	1558	1754	mm
42	381	510	638	766	1100	1259	1422	1601	mm

LONGITUD DE TRASLAPO A TENSION (mm)									
Barras inferiores									
Fc MPA	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD
21	539	721	902	1084	1556	1780	2011	2264	mm
28	467	624	781	938	1347	1542	1742	1961	mm
35	418	558	699	839	1205	1379	1558	1754	mm
42	381	510	638	766	1100	1259	1422	1601	mm

Barras superiores									
Fc MPA	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD
21	701	937	1173	1409	2023	2314	2615	2264	mm
28	607	811	1016	1220	1752	2004	2265	1961	mm
35	543	726	908	1091	1567	1793	2026	1754	mm
42	495	662	829	996	1430	1636	1849	1601	mm

Ldh									
Fc	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	(1-1/8)	(1-1/4)	UNIDAD
21	209	279	350	420	488	559	631	710	
28	181	242	303	364	423	484	547	615	
35	162	216	271	325	378	433	489	1349	
42	148	198	247	297	345	395	446	1231	
49	137	183	229	275	320	366	413	1140	
56	128	171	214	257	299	342	387	1066	
63	121	161	202	243	282	323	364	1005	
70	114	153	192	230	267	306	346	954	

## Anexo B. Formato de registro de mixers en las fundidas.



PROVEEDOR DE CONCRETO:	BOMBEO:
FECHA:	OBRA:
ELEMENTOS A FUNDIR:	TAMAÑO DE GRAVA:
RESISTENCIA [PSI]:	ASENTAMIENTO DE DISEÑO[PULGADAS]:

VIAJE	Nº REMISIÓN	M3 DE CONCRETO	ASENTAMIENTO MEDIDO EN OBRA [PULGADAS]	HORA DE CARGUE EN PLANTA	HORA LLEGADA OBRA	HORA INICIO DESCARGA	HORA FINAL DESCARGA	M3 ACUMULADOS	Nº MUESTRAS TOMADAS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

**Anexo C. Formato de control de resistencia de concreto en laboratorio.**

		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO (NTC-673)										
FECHA :												
PROVEEDOR DE CONCRETO:												
PROYECTO:												
LOCALIZACIÓN:												
SITIO DE ENSAYO:												
DESCRIPCION:												
MAQUINA DE ENSAYOS:												
MUESTRA	NUMERO CILINDRO	FECHA DE VACIADO	EDAD (días)	FECHA DE ENSAYO	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION TRANS (cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO (Mpa)	CARGA MAXIMA (Kn)	RESISTENCIA		OBSERVACION
										MPA	PSI	
N1	1											
N2	2											
N3	3											
N4	4											
N5	5											
N6	6											
N7	7											
N8	8											
N9	9											

## Anexo D. Formato actualizable de avance de acabados de apartamentos.



AVANCE TORRE 10

ACTUALIZADO: 14/11/2019

Nº	Nº APTO	ESTUCO	2DA MANO	3RA MANO	ENCHAPE	PUERTA BAÑO	SWICHERIA	CONDO	MESON	LAVAPLATOS	VENTANAS	LAVADERO	ESTUFA	PINTURA PUERTA	OBSERVACIONES
1	101	X	X	X	X		X	X	X	F.CONEXION	X				
2	102	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	103	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	104	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5	201	"3/4"					X				RESANES				
6	202	ENTREGADO													
7	203	X	X	F.BAÑO	X	X	X	X			X	F.TERMINAR		X	
8	204	X	X		X		X	X	X	X	X	X		X	
9	301	"3/4"	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	
10	302	X	X	F.BAÑO	X	X	X	X	X	X	RESANES	RESANES		X	
11	303	X	X	RESANES	X		X				X	F.TERMINAR			ENCHAPE DETALLE
12	304	X	X	X	X		X				X	F.GUARDA-ESC			F.DRYWALL
13	401	F.PLACA					X				RESANES				F.DRYWALL
14	402	X	X				X				RESANES				F.DRYWALL
15	403	X					X				RESANES				F.DRYWALL
16	404	ENTREGADO													
17	501	X	X	RESANES	X	X	X	X	X	X	X	RESANES	X	X	
18	502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
19	503	X	X		X	F.DRYWALL	X			F.CONEXION	X				
20	504	X	X		X	X	X	F.CONEXION	X	X	X	X	X	X	