

**APOYO TÉCNICO EN OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE  
ACADÉMICO ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
SEDE SABANAS EN VALLEDUPAR - CESAR**

**Angie Jhoana Castilla Romero**

**ID: 00241908**

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

**2018**

**APOYO TÉCNICO EN OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE  
ACADÉMICO ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
SEDE SABANAS EN VALLEDUPAR-CESAR**

**Proyecto de grado presentado para optar por el título de  
INGENIERA CIVIL**

**Director del proyecto  
Ing. Néstor Iván Prado  
Docente Universidad Pontificia Bolivariana**

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

**2018**

## AGRADECIMIENTOS

Somos el resultado de lo vivido, de las personas que en ella intervienen, y de la huella que dejan en nosotros.

Y consciente de eso, sea esta la oportunidad para agradecerles a mi madre y a mi hermana por impulsarme siempre a perseguir mis sueños, por brindarme su apoyo y ayuda incondicional en el momento que más lo necesité y por ser el motor que me impulsa a seguir adelante.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por el ser el medio para materializar mi objetivo, brindándome las herramientas para formarme como una profesional íntegra, humana y con valores, por enseñarme que lo más importante es ser persona y con eso, lograr todo lo que me propongo.

A la empresa ERINCO S.A.S. por permitir desenvolverme por primera vez en el ámbito laboral, y así poner en prácticas los conocimientos adquiridos durante la carrera, para de esa forma potencializar todas y cada una de mis habilidades, conocerme mejor e identificar mis fortalezas y debilidades.

Y por ser la fuerza sobrenatural que me guío a cada lugar, me acercó a cada persona, y me alejó de todo aquello que no debe estar nunca en mi vida, le doy gracias a Dios, es él quien me bendice, e ilumina mi camino, porque con él nada me falta.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1 . OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Objetivo general.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>2 . DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 MISIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 VISIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>3 .DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
<b>4 . DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO .....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Inducción. ....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Seguimiento programación de obra.....</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Revisión y verificación NSR10.....</b>	<b>13</b>
<b>4.4 Revisión de cuentas de cobro a proveedores.....</b>	<b>14</b>
<b>4.5 Revisión y estudio de planos.....</b>	<b>14</b>
<b>4.6 Elaboración de requisición de materiales.....</b>	<b>14</b>
<b>4.6.1 Cantidades de obra.....</b>	<b>15</b>
<b>4.7 Elaboración cortes de obra.....</b>	<b>15</b>
<b>5 . OTRAS ACTIVIDADES .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1 Ensayo slump y elaboracion de especimenes de concreto.....</b>	<b>18</b>
<b>5.1.1 Ensayo de slump.....</b>	<b>18</b>
<b>5.2 Charlas e inducciones.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2.1 Inducciones.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2.2 Charlas .....</b>	<b>22</b>
<b>6 . APORTE AL CONOCIMIENTO.....</b>	<b>23</b>
<b>7 . APORTE A LA OBRA .....</b>	<b>24</b>
<b>8 CONCLUSIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>9 . ANEXOS .....</b>	<b>26</b>

## TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1. Logo ERINCO S.A.S.....	10
FIGURA 2. Bloque académico administrativo UPC sabanas .....	11
FIGURA 3. Formato de revisión de vigas .....	13
FIGURA 4. Formato para requisición de materiales.....	15
FIGURA 5. Corte de obra .....	16
FIGURA 6. Acumulado corte de obra.....	17
FIGURA 7. Elementos para slump. ....	18
FIGURA 8. Elementos para slump. ....	19
FIGURA 9. Medición de asentamiento.....	20
FIGURA 10. Elaboración de cilindros de concreto. ....	21
FIGURA 11. Inducción a nuevo personal.....	22

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

<b>TITULO:</b>	Apoyo técnico en obra para la construcción del bloque académico administrativo de la Universidad Popular del Cesar sede Sabanas en Valledupar – Cesar.
<b>AUTOR(ES):</b>	Angie Jhoana Castilla Romero
<b>PROGRAMA:</b>	Facultad de Ingeniería Civil
<b>DIRECTOR(A):</b>	Néstor Iván Prado

## RESUMEN

El presente informe describe de manera detallada las actividades realizadas en el desarrollo de la práctica empresarial con ERINCO S.A.S., durante el proceso constructivo del bloque académico administrativo de la Universidad Popular del Cesar sede Sabanas, en la ciudad de Valledupar, la cual tiene como principal objetivo contribuir en la ejecución de dicho proyecto, mientras se ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante los estudios académicos. Durante de su ejecución realicé labores de auxiliar de obra, donde brindé apoyo en las actividades a desarrollar en el proyecto, como elaboración de cortes de obras, requisiciones de materiales, revisión de cuentas de cobro, entre otras, exponiendo los correspondientes procesos y registros fotográficos en el presente informe.

## PALABRAS CLAVE:

Supervisión, ensayos, materiales, formatos, obra.

## Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

### GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** Technical support in the construction of the administrative academic block of the Popular University of Cesar in Valledupar - Cesar

**AUTHOR(S):** Angie Jhoana Castilla Romero

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Néstor Iván Prado

### ABSTRACT

This report describes in detail the activities carried out in the development of the business practice with ERINCO S.A.S. during the construction process of the administrative academic block of the Popular University of Cesar Sabanas headquarters in the city of Valledupar, which has as main objective to contribute in the execution of said project while putting into practice the knowledge acquired during the academic studies. During its execution works of construction assistant are carried out, supporting in the activities to develop the project like elaboration of cuts of works, requisitions of materials, review of accounts of collection, among other activities, exposing the corresponding processes and photographic registers.

### KEYWORDS:

supervision, tests, materials, formats, building site.

### Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## INTRODUCCIÓN

En este informe se muestra de manera detallada una a una las actividades desarrolladas durante la ejecución de las prácticas empresariales con la empresa ERINCO S.A.S. ubicada en la ciudad de Valledupar en el departamento del Cesar, en ejercicio del cargo de auxiliar de obra, en el proyecto denominado: “Construcción del bloque académico administrativo de la Universidad Popular del Cesar-Sede Sabanas”.

En el curso de dicha práctica, se cumplieron funciones básicas relacionadas con el manejo de una obra, tales como, seguimiento a la programación de obra por medio de los sistemas creados por la empresa, elaboración de requisición de materiales y equipos, la que incluye el cálculo de cantidades de obra, revisión de cuentas de cobro a proveedores, elaboración de cortes de obra, entre otras.

## **1 . OBJETIVOS**

### **1.1 Objetivo general.**

Contribuir en el proceso de construcción del bloque académico administrativo de la Universidad Popular Del Cesar, sede Sabana, en la ciudad de Valledupar.

### **1.2 Objetivos Específicos.**

- Ayudar en las actividades de construcción del proyecto en obra.
- Manejar los formatos de reporte de actividades.
- Participar en la elaboración de la programación de la obra.
- Poner en práctica y profundizar los conocimientos sobre normativa y elementos técnicos necesarios para la construcción de la edificación.
- Apoyar la realización de los informes de los avances de obra.
- Participar en las actividades de supervisión y manejo de personal en obra como auxiliar de ingeniería.

## 2 . DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA



FIGURA 1. Logo ERINCO S.A.S.

### 2.1 MISIÓN

Ofrecemos nuestros servicios en el sector de la construcción para desarrollar y ejecutar obras de ingeniería y arquitectura de manera adecuada con eficiencia y eficacia, garantizando un servicio de calidad, contamos con personal capacitado, con gran experiencia, mano de obra calificada y un respaldo amplio de proveedores, lo cual nos permite entregar nuestras obras a entera satisfacción del cliente. Con lealtad, responsabilidad y cumplimiento mantenemos el mercado como un atractivo sitio de negocios.

### 2.2 VISIÓN

ERINCO S.A.S en los próximos 10 años será una empresa posicionada en el ámbito regional, destacada por su alto grado de responsabilidad social, cumplimiento, organización empresarial y contribución con el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades beneficiaria de los proyectos.

### 3 .DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



FIGURA 2. Bloque académico administrativo UPC sabanas

El proyecto consiste en la construcción del bloque académico administrativo ubicado en la sede Sabanas, de la Universidad Popular Cesar, al suroriente de la ciudad de Valledupar.

El proyecto cuenta con 53 oficinas, distribuidas en toda la segunda planta y parte de la primera planta, destinadas al departamento de bienestar universitario, algunas decanaturas y demás departamentos; la primera planta tiene una bodega y un salón para servicios audiovisuales. Además tendrá capacidad para aproximadamente 40 parqueaderos.

La edificación posee numerosos atributos arquitectónicos, como el hecho de ser una construcción realizada con un aspecto radial, que permite que la estructura se integre de manera más natural con el entorno, y que le brinda a la universidad una perspectiva de progreso.

El tipo de construcción usado en la edificación, es el sistema tradicional tipo pórtico, con viguetas de refuerzo en concreto reforzado, pantallas y placa aligerada, usando como material de relleno poliestireno expandido (icopor).

## **4 . DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO**

A continuación se detallan las actividades y funciones realizadas en el periodo comprendido entre el 28 de septiembre del 2017 al 28 de Enero del 2018.

### **4.1 Inducción.**

La primera semana de la práctica, fue enfocada a la inducción de las actividades que se realizaban en la obra y el funcionamiento operacional de ésta, dirigida por el arquitecto Eduar Orta, residente principal de obra. La presentación del personal de trabajo y recorrido por la obra, estuvo a cargo del director de obra y supervisor de practicas el Ing. Einer Romero Redondo.

Las actividades desarrolladas en el transcurso de la práctica fueron diversas y se distribuyeron en los cuatros meses de duración de la misma, con lo que se buscó que el practicante conociera de manera directa todos los aspectos que conlleva el manejo de una obra.

### **4.2 Seguimiento programación de obra.**

Respecto al cumplimiento de la programación de obra, la empresa se preocupó por que las actividades se realizaran en las fechas estimadas, para esto se realizaba una reunión al inicio de cada semana, donde se desarrollaba el programa de trabajo que se realizaría en dicha semana, se delegaban funciones de revisión y control de actividades y el manejo de la bitácora, la cual estaba a cargo de los practicantes, asistían maestros, residentes de obra, residente principal y practicantes; las decisiones tomadas allí debían ser notificadas a la oficina principal y al director de obra.

El diagrama de Gantt es otra herramienta aplicada en el proyecto para la organización de la programación de obra y su seguimiento, éste se realizó al inicio de la obra con el fin de optimizar el tiempo en función de las actividades a desarrollar y se realizaron revisiones periódicas en las reuniones semanales de programación de actividades.

La medición diaria fue otra herramienta útil para el seguimiento de la programación de la obra, si bien éste no era su fin principal, resultaba muy útil para llevar un control detallado de lo que se avanzó día a día en las actividades desarrolladas en la obra.

### 4.3 Revisión y verificación NSR10.

Para la verificación y revisión del cumplimiento de las normas ERINCO S.A.S. cuenta con un sistema de formatos el cual permite obtener la información requerida de manera ordenada y sistematizada, este proceso va desde la revisión de memorias de cálculo entregadas por el ingeniero calculista al residente de obra, hasta la revisión de elementos constructivos para que cumplan con la normatividad establecida, como por ejemplo: vigas, columnas, plomadas, niveles, entre otras, teniendo en cuenta las actividades que se desarrollen en obra.

Las revisiones fueron realizadas por los practicantes y debían ser entregadas al residente principal de obra y al supervisor de prácticas para su comprobación. Durante la construcción de placas y columnas se realizaron revisiones de acero en vigas y viguetas, plomadas de columnas y niveles. En la figura 3 se puede observar el formato de revisión de acero en vigas, el cual contiene los aspectos a evaluar del acero estructural.

UNION TEMPORAL AGOSTA 2017		CONSTRUCCIÓN DE BLOQUE ACADÉMICO ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR SEDE SABANAS							
REVISIÓN DE ACERO EN VIGAS									
FECHA: 1/11/17 y 2/11/17									
REALIZADO POR: Angie Castilla Romero					SUPERVISOR:				
PLACA DE CUBIERTA									
EJES	VIGA	ACERO LONGITUDINAL			ESTRIBOS			TRASLAPO	GANCHOS
		LONGITUD (MTS)	# DE VARILLA	CANT. DE VARILLA	# DE VARILLA	ESPACIAMIENTO			
						EXTREMOS	MEDIOS		
J-L	F	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
K-L	F	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
C-F	J-8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
F-10	J-8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT	✓
10-9	J-8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9-8	J-8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8-7	J-8	✓	✓	4to sg. fila	✓	✓	✓	NT	✓
C-F	V11-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
F-10	V11-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
10-9	V11-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
9-8	V11-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
J-K	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
K-L	10	✓	✓	#4 inferior (8)	✓	✓	✓	✓	NT
J-K	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
K-L	9	✓	✓	#4 inferior (1)	✓	✓	✓	✓	NT
J-K	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
K-L	8	✓	✓	#4 inferior (1)	✓	✓	✓	✓	NT
hude-L	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
K-L	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
K-J	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT
F-10	K-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10-9	K-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9-8	K-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NT	✓
F-7	K-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

FIGURA 3. Formato de revisión de vigas

#### **4.4 Revisión de cuentas de cobro a proveedores.**

Esta actividad consistió en revisar de manera detallada las cuentas de cobro recibidas a final de cada mes, por parte de proveedores, ya sea de materiales, equipos o herramientas que hayan sido suministradas a la obra en el transcurso de dicho mes, para esto se debió comparar las facturas entregadas por los proveedores, con las fichas de ingreso en obra y los recibidos, comprobando que las fechas, las cantidades y el tipo de material sea el mismo en todos los documentos. Fue un proceso largo y extenuante, pero necesario para evitar confusiones con los proveedores y llevar mayor control sobre los gastos mensuales en obra.

#### **4.5 Revisión y estudio de planos.**

El proceso de revisión y estudio de plano se llevó a cabo al inicio de la obra, donde se verificó que éste cumplía con los estándares de calidad y la normativa necesaria. Durante el desarrollo de las demás actividades en obra fue realizado un estudio detallado de los planos necesarios para dicha actividad, antes de ser entregado a los maestros de obra y durante el desarrollo de ésta, para el cumplimiento de los parámetros establecidos en ellos.

En la etapa de levantamiento de muros, en mampostería, se realizó la revisión de las medidas proporcionadas en el plano, comprobando que antes, durante y después de su proceso constructivo se cumplieran los estándares establecidos en el plano y las medidas dadas.

#### **4.6 Elaboración de requisición de materiales**

El proceso de requisición de materiales y equipos fue realizado en obra de manera periódica, cada martes de la semana, teniendo en cuenta el estado en el que se encontraba el proyecto, únicamente podrían realizarlo la persona designada por la empresa para esta función, para eso fue necesario el uso de un formato que se muestra en la figura 4, el cual contiene la descripción del producto, unidad de medida del producto, cantidad necesaria y el destino que se le daría en obra, además, debía contar con la revisión y aprobación del director de obra para su salida.

#### 4.6.1 Cantidades de obra.

Esta actividad permitió determinar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra intentando tener un valor mínimo de desperdicio de material, para ello fueron necesarios los planos, las especificaciones técnicas y las actividades que se desarrollarían en ese tiempo. Para la digitalización del cálculo fueron usados formatos en los que se tuvo en cuenta la unidad de medida usada, y que se emplearon al momento de realizar la requisición.

		<b>UNION TEMPORAL ADITIVA 2017</b>			
		LUGAR	UPC SABANAS		
<b>OBRA:</b> CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE ACADEMICO ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR - SEDE SABANAS		VALLEDUPAR DPTO DEL CESAR			<b>REQ N°-000</b>
					<b>FECHA</b>
					Mayo 27 de 2017
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UND	CANT.	DESTINO EN OBRA	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
<b>SOLICITO:</b> Aux. Residente Ing. Eduar Alvarez Mendoza	Resid Administrativa.				SOLICITUD ENTREGA
<b>REVISO:</b> Einar Romero	Supervisor Técnico				
<b>APROBO:</b> Director de Proyecto					

FIGURA 4. Formato para requisición de materiales.

#### 4.7 Elaboración cortes de obra.

Los cortes de obra se realizaron los últimos días de cada mes, basados en la actividad realizada por el contratista en el período transcurrido desde el corte anterior, para ello se diligenció una serie de formatos que contenía la actividad a pagar, la cantidad, el valor unitario de dicha actividad y el total de ésta, el valor acumulado de todas las actividades realizadas por el contratista en el transcurso del mes y el valor total pagado al contratista hasta el momento.

Estos formatos se realizaron en obra, por residentes de obra y practicantes, dependiendo de la cantidad de actividades realizadas en dicho tiempo, y debían contar con la firma del residente en jefe para ser enviados a la oficina principal, con el fin de obtener su autorización.

Una de las actividades adelantadas en el periodo a evaluar, fue la construcción de columnas, en ésta se realizaron los cálculos de la cantidad de acero y la cantidad de concreto de manera unitaria, en el caso del concreto, se usó el volumen de las columnas para calcular la cantidad de concreto y luego darle valor a la misma, para obtener el total a pagar, como se muestra en las figuras 5 y 6.

UNION TEMPORAL ACTIVA 2017		CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE ACADEMICO ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR - SEDE SABANAS				MEMORIAS CALCULO CORTES DE OBRA				
DIRECCION	DPTO TECNICO	FORMATO								
PROCESO	MEMORIA DE CORTE DE OBRA	CODIGO								
FECHA DE EMISION		VERSION	HOJA	1	DE	1				
FECHA	DD	26	MM	10	AA	2017	CORTE #	4	ELABORADO POR	ANGIE CASTILLA
OBJETO DEL CONTRATO										
CONSTRUCCIÓN DEL BLOQUE ACADEMICO ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR - SEDE SABANAS										
INTERVENOR		ORLANDO SILVERA			NIT o CC		6.808.750			
CONTRATISTA		ORLANDO SILVERA			NIT o CC		6.808.750			
CAPITULO 3		ESTRUCTURAS EN CONCRETO			3,01		ITEM			
ACTIVIDAD		COLUMNAS EN CONCRETO 4000 PSI			3,01		ITEM			
							COLUMNAS EN CONCRETO 4000 PSI			
							COLUMNAS EN CONCRETO 4000 PSI (RECTANGULARES)			
							UNO			
							M3			
							UBICACIÓN			
							AREA 1			
							Dimensiones			
							ANCHO			
							LARGO			
							ALTO			
							N° de Elem			
							Total			
							C57			
							0,40			
							0,50			
							2,80			
							C30			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C32			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C31			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C33			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C35			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C14			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C56			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C40			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C41			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C42			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C55			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C43			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C38			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							C39			
							0,40			
							0,80			
							2,80			
							SUB TOTAL			
							13,10			
							Vienen			
							TOTAL			
							13,10			
RESIDENTE DE OBRA:		ORLANDO SILVERA J			MAESTRO DE OBRA:		ORLANDO SILVERA			
		M.P. 13053000-77103160					C.C. 6.808.750			
							VeBo			

FIGURA 5. Corte de obra



## 5 . OTRAS ACTIVIDADES

En el transcurso de la practica, ademas de desarrollar las actividades planteadas en el plan de trabajo en las fechas estimadas, se tuvo la oportunidad de participar en la realizacion de otras actividades involucradas durante la construcción del bloque.

### 5.1 Ensayo slump y elaboracion de especimenes de concreto

Estas actividades fueron ejecutadas cada vez que se realiza la fundición de algún elemento en la obra, sea en concreto premezclado o hecho en obra.

#### 5.1.1 Ensayo de slump

- Elementos

Para la elaboracion del ensayo de acentamiento del concreto o slump, se debió contar con los siguientes elementos: molde, varilla apisonadora, dispositivo de medición y cucharón, como se muestran en las figuras 7 y 8.



FIGURA 7. Elementos para slump.



FIGURA 8. Elementos para slump.

Los elementos fueron humedecidos para la realización del ensayo.

- La muestra:

Dicho ensayo debe ser realizado para concreto elaborado en obra o concreto premezclado, para corroborar que éste cumpla con la resistencia requerida en el elemento. La muestra fue tomada de acuerdo con la norma INV E-401 Toma de muestras de concreto fresco.

- Elaboración del ensayo

Basándose en la norma INV E-404 Acentamiento del concreto de cemento hidráulico (SLUMP). Se colocó el molde sobre una superficie rígida, plana y libre de vibraciones, luego de sujetar firmemente el molde con los pies, se llenó con la muestra de concreto en tres capas de igual volumen, apisonando cada una con 25 golpes con la varilla distribuidos en toda la superficie de la capa, luego de que la última capa fue varillada se aplanó la superficie de concreto usando la varilla. Manteniendo firmemente el molde se retiró el material de muestra sobrante alrededor del molde y se procedió a levantar el molde de manera vertical en un tiempo aproximado entre 3 y 7 segundos.

- **Medición**

Para la medición se volteó el molde de modo que la parte ancha del cono quedara arriba, se ubicó junto a la muestra y una vez se puso la varilla sobre este, se procedió a tomar la medida de asentamiento, la cual fue la diferencia vertical entre la parte superior del molde y el centro desplazado de la superficie superior de la muestra, como se puede ver en la figura 9.



FIGURA 9. Medición de asentamiento.

- **Elaboración de especímenes de concreto en obra**

Los cilindros de concreto fueron elaborados con las especificaciones dadas en la norma NTC 550 Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra, la cantidad de especímenes elaborado varía según la cantidad de concreto que se necesite, fue elaborado un cilindro por cada 5 metros cúbicos de concreto aproximadamente. Posterior a su curado en obra, fueron enviados al laboratorio PENDING, para ser ensayados a los 7 y 28 días.



FIGURA 10. Elaboración de cilindros de concreto.

## 5.2 Charlas e inducciones

### 5.2.1 Inducciones

Cuando ingresó personal nuevo a la obra, se le realizó una inducción por parte de los ingenieros residentes o los practicantes, en la que se les explicó el funcionamiento de la obra, las políticas, los procedimientos y las normas internas que debían cumplir, y se llenó un formato de registro en el que se certificó que se realizó dicha inducción, tal como se muestra en el anexo 1. Esta actividad iba acompañada de una evaluación para medir sus conocimientos en seguridad y salud en el trabajo. Dicha evaluación fue supervisada por el ingeniero SISO en obra.



FIGURA 11. Inducción a nuevo personal.

### 5.2.2 Charlas

Esta actividad era realizada por el ingeniero SISO en obra y de manera voluntaria por cualquier personal en obra que deseara hacer algún aporte educativo o lúdico durante el día. Las charlas se realizaron a primera hora del día y tuvieron una duración aproximada de 15 min, los temas variaban desde salud y seguridad en el trabajo hasta actividades lúdicas para despejar la mente de los trabajadores.

## 6 . APOORTE AL CONOCIMIENTO

Para un ingeniero civil es de vital importancia conocer todos los aspectos que involucra la construcción de una obra civil, por esto la experiencia proporcionada por las prácticas empresariales es clave para ampliar nuestro conocimiento. Si bien el tiempo de ejecución de la práctica es corto, es posible llegar a realizar un aprendizaje básico de lo que conlleva un proyecto, eso es lo que busca ERINCO S.A.S. en el desarrollo de ésta, que los practicantes se desenvuelvan de manera libre y fácil en todas las actividades, desde el inventario de materiales, revisión de planos y actividades para control de calidad, elaboración de cilindros de concreto, realización de ensayos de asentamiento, hasta la parte financiera del proyecto.

El residente de obra es la persona encargada del manejo global de la obra, debe tener los conocimientos suficientes para solucionar cualquier inconveniente que se presente durante su ejecución, algunas de las labores realizadas en la práctica son:

- Elaboración de cortes de obra.
- Cálculo de las cantidades de material necesario para la construcción, basándose en los planos.
- Revisión y verificación del cumplimiento del NSR10 antes, durante y después del desarrollo de las actividades.
- Recepción de materiales de obra.
- Elaboración de inventarios de herramientas y equipos en obra.
- Fabricación de cilindros de concreto para determinar la resistencia del concreto.
- Realizar ensayo de asentamiento del concreto.
- Revisión de cuentas de cobro a proveedores.

## 7 . APOORTE A LA OBRA

Durante el tiempo que ejercí la función de auxiliar de obra practicante, pude contribuir a la obra apoyando en las actividades desarrolladas en ésta, toda vez que ejercí supervisión y control, con base en los paramentos establecidos por la empresa. En el área de control de calidad, en compañía de los ingenieros residentes, creamos un sistema ordenado de formatos para la revisión de las actividades entregadas por los contratistas de obra, optimizando así el sistema de revisión de actividades usado por la empresa.

## **8 CONCLUSIONES.**

Es necesaria la implementación de un sistema ordenado de formatos para tener control de las actividades y su calidad, cuando sea necesario, el cual permite tener soporte de lo que sucede en obra.

El seguimiento de la programación de actividades en la obra, es clave para que ésta se desarrolle de manera eficiente y en los tiempos estipulados para ello, con lo que se logra que la empresa y los contratistas disminuyan las pérdidas tanto de tiempo como de dinero.

La seguridad es primordial al momento de ejecutar cualquier actividad dentro de la obra para evitar accidentes, es necesario reiterar que el uso de los implementos de protección disminuye significativamente el riesgo de alguna lesión al personal de obra.

Al momento de presentarse algún inconveniente o tomar alguna decisión que afecte el desarrollo y diseño original de la obra es vital informar y notificar al interventor en obra.

La comunicación entre las partes implicadas en la construcción es clave, por esto son necesarias las reuniones semanales en obra para la programación y organización de las actividades.

Es posible adquirir conocimientos en cualquier proyecto de obra, sin importar la magnitud del mismo, es decir si es grande, mediano o pequeño.

## 9 . ANEXOS

REGISTRO INDUCCION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO UNION TEMPORAL ADTIVA 2017		
<b>FECHA:</b>		
<b>NOMBRE DEL TRABAJADOR:</b>		<b>CEDULA:</b>
<b>CONTRATISTA:</b>	<b>OFICIO:</b>	
<b>ENCARGADO DE LA INDUCCION:</b>		
<b>CARGO:</b>		
Objetivo general:		
Con el proposito de dar a conocer al personal que ingresa a nuestra compañía las politicas, procedimientos y normas de seguridad, asi como ambientales en el trabajo establecidas y así promover y preservar la salud de los trabajadores, en la inducción al nuevo trabajador se le dan los siguientes temas:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bases del SISTEMA DE GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</li> <li>* Conceptos básicos de SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE</li> <li>* Explicación del REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.</li> <li>* Politicas de Alcohol y Drogas</li> <li>* Entrega y explicación de las ESTANDARES GENERALES DE SST de la empresa u obra.</li> <li>* Divulgación factores de riesgo al interior de la compañía u obras.</li> </ul>		
OSTEOMUSCULARES	FISICO - QUIMICOS	MECANICOS
QUIMICOS	BIOLOGICOS	LOCATIVOS
FISICOS	ELECTRICOS	ENTRE OTROS
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Procedimientos para tareas de alto riesgo.</li> <li>TRABAJO EN ALTURA</li> <li>* Procedimientos para Manejo de Residuos.</li> </ul>		
Yo como trabajador de la empresa estoy comprometido con las normas y procedimientos de seguridad dados por la empresa para el desarrollo seguro de mi labor.		
Duración de la inducción: 1:00 HORA		
Declaro que conozco el reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, así mismo los estandares y Procedimientos Generales de SST de la empresa, el reglamento interno de trabajo, y las politicas de alcohol y droga		
Me comprometo a cumplirlas e informar de inmediato cualquier condición que considere afecte mi salud y condiciones de trabajo.		
<hr/> <b>FIRMA DEL TRABAJADOR</b> CC		<hr/> <b>ENCARGADO DE LA INDUCCIO</b> CC

**ANEXO 1.** Formato de registro para el personal durante la induccion.