

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA  
PLAZA DE MERCADO “IPIALES SOMOS TODOS” DEL MUNICIPIO DE  
IPIALES, ACTUANDO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORÍA POR PARTE DE  
LA SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS DE LA ALCALDÍA  
MUNICIPAL DE IPIALES**

**JAIRO FERNANDO LÓPEZ HUERTAS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2010**

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA  
PLAZA DE MERCADO “IPIALES SOMOS TODOS” DEL MUNICIPIO DE  
IPIALES, ACTUANDO COMO AUXILIAR DE INTERVENTORÍA POR PARTE DE  
LA SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS DE LA ALCALDÍA  
MUNICIPAL DE IPIALES**

**JAIRO FERNANDO LÓPEZ HUERTAS**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**DIRECTOR:  
ING. JAVIER LOPEZ CASTRO  
Subsecretario Planes y Proyectos**

**CODIRECTOR:  
Ing. Carlos Andrés Pantoja Agreda  
Docente Universidad de Nariño**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2010**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de su autor”

Artículo 1º, del acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1.966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

***Nota de Aceptación***

\_\_\_\_\_ Jurado

\_\_\_\_\_ Jurado

\_\_\_\_\_ Jurado Presidente

San Juan de Pasto, Noviembre de 2010

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la  
Oportunidad de vivir,  
Por llenarme de fe

A mis padres Julia y Jairo  
Por su comprensión, sacrificio,  
Concejos que me ayudaron  
a salir adelante y cumplir esta meta  
y ser una persona de bien.

A mi hija Sarita Valentina  
Que es el amor de mi vida  
Por ser el motor y llenar de  
Felicidad mi vida

A mis hermanos Andrés y Germán,  
mi sobrina Julianita por todo  
el apoyo que me han brindado  
Y por que saquen sus carreras adelante.

## **AGRA            ENTOS**

A mis padres y hermanos, por ayudarme a cumplir este gran objetivo.

Al Arquitecto Javier de la Carrera Bravo por darme la oportunidad de realizar mi trabajo de práctica en la Secretaria de Planeación en el Municipio de Ipiales.

Al Ingeniero Javier López Castro, Subsecretario de Planes y Proyectos, por su asistencia y su valiosa orientación.

Al Ingeniero Carlos Pantoja Agreda, docente de la Universidad Nariño, por compartir sus conocimientos, tiempo y asesoría en mí trabajo de pasantía.

A todas las personas que de alguna forma aportaron para que este trabajo termine de manera satisfactoria.

## CONTENIDO

	Pag
1. SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA DEL PROYECTO PLAZA DE MERCADO.....	18
1.1 FICHA TÉCNICA PROYECTO PLAZA DE MERCADO. ....	20
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.....	21
1.3 LOCALIZACIÓN.....	21
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO. ....	22
1.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	22
1.6 GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	24
1.6.1 Cerramiento con teja zinc.....	24
1.6.2 Campamento.....	24
1.6.3 Localización y replanteo.....	25
1.6.4 Movimiento de tierras.. ....	26
1.6.4.1 Disposición del material.....	27
1.6.5 Muro de contención en concreto reforzado. ....	28
1.6.6 Cimentaciones.....	28
1.6.6.1 Mejoramiento y excavaciones. ....	28
1.6.6.2 Zapatas.. ....	28
1.6.6.3 Vigas de cimentación. ....	29
1.6.7 Estructuras. ....	29
1.6.7.1 Columnas. ....	29
1.6.7.2 Vigas aéreas. ....	30
1.6.7.3 Estructuras metálicas. ....	30
1.6.8 Mampostería.. ....	30
2. ASPECTOS TÉCNICOS. ....	31
2.1.DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE MERCADO IPIALES SOMOS TODOS.....	31
3.1.1 Control de excavaciones.....	54
3.1.2 Control de construcción de zapatas. ....	54
3.1.3 Control de construcción de vigas de cimentación. ....	55

3.1.4 Control de construcción de columnas. ....	55
3.1.5 Control en la construcción de vigas aéreas.....	56
3.1.6 Control en la construcción de losa de entepiso aligerada en dos direcciones de espesor 50cms.....	57
3.1.7 Control en la construcción y ensamble de la estructura metálica. ....	57
3.2 CONTROL DE PLANOS. ....	58
3.3 CONTROL DE CALIDAD. ....	58
3.4 ENSAYOS PARA DETERMINAR LA TRABAJABILIDAD. ....	66
3.4.1 Ensayo de asentamiento.....	66
3.4.2 Resistencia a la compresión.....	68
3.4.2.1 Elaboración y curado de cilindros de concreto. ....	68
3.5 CONTROL DE PÓLIZAS.....	79
3.6 CONTROL DE EQUIPO Y PERSONAL. ....	79
3.6 CONTROL DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL.....	81
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS. ....	82
4.1 LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.....	82
4.2 CONTRATO DE OBRA. ....	84
4.3 DESCRIPCIÓN DE ACTAS.....	85
4.4 ESTADO FINANCIERO DEL CONTRATO. ....	85
4.5 BALANCE DE INVERSIÓN POR SECCIONES Y CANTIDADES DE OBRA GLOBALES DEL CONTRATO. ....	86
4.6 OBRAS EXTRAS. ....	99
4.7 MODIFICACIONES REALIZADAS.....	99
4.8 DIFICULTADES TÉCNICAS. ....	100
4.9 CONDICIONES CLIMÁTICAS POR MES. ....	101
CONCLUSIONES.....	103
RECOMENDACIONES .....	105
BIBLIOGRAFIA .....	106

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	<b>Pag</b>
Fotografías 1 y 2. Cerramiento lamina zinc.....	24
Fotografías 3 y 4. Campamento.....	25
Fotografías 5 y 6. Equipo de topografía.....	26
Fotografías 7 y 8. Disposición de material.....	27
Fotografías 9 y 10. Descapote y limpieza.....	32
Fotografías 11 y 12. Acopio de material y extendido.....	33
Fotografías 13 y 14. Nivelación y compactación.....	33
Fotografías 15 y 16. Excavación y compactación base de zarpa de muro de contención.....	35
Fotografías 17 y 18. Construcción muro de contención.....	35
Fotografías 19 y 20. Almacenamiento corte, figuración y doblado de acero.....	36
Fotografías 21 y 22. Apiques.....	37
Fotografías 23 y 24. Excavaciones entibado, listo para concreto ciclópeo.....	38
Fotografía 25. Espesor del mejoramiento.....	39
Fotografías 26 y 27. Concreto ciclópeo y mejoramiento de trinchera.....	40
Fotografías 28 y 29. Mejoramiento de cimiento a nivel de desplante.....	42
Fotografías 30 y 31. Pedestal y fundición.....	42
Fotografías 32 y 33. Vigas de piso: excavación, solado, armado y fundición.....	43
Fotografías 34 y 35. Columnas: formaleta y fundición.....	44
Fotografías 36 y 37. Vigas aéreas: formaleta, espacio de trabajo.....	46
Fotografías 38 y 39. Vigas aéreas: platina embebida para colocación posterior de viga cercha y fundición.....	47
Fotografías 40 y 41. Losa entrepiso bloque 3 entre ejes 9' y 11'.....	49
Fotografías 42 y 43. Almacenamiento de elementos para estructura metálica.....	50

Fotografías 44 y 45. Cercha metálica, las cerchas se montan junto a la platina cuyos pernos de sujeción se soldaron al acero de la viga.....	52
Fotografías 46 y 47. Excavaciones batería sanitaria. ....	53
Fotografías 48 y 49. Disposición de cemento y arena.....	60
Fotografías 50 y 51. Disposición de material triturado.....	60
Fotografías 52 y 53. Mezcladora en funcionamiento. ....	62
Fotografías 54 y 55. Vaciado y vibración de concreto.....	63
Fotografías 56 y 57. Exceso de concreto.....	64
Fotografías 58 y 59. Fallas en la alineación del eje, hormigueros.....	66
Fotografías 60 y 61. Prueba del asentamiento.....	67
Fotografías 62 y 63. Toma de cilindros. ....	70
Fotografías 64 y 65. Curado de cilindros.....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pag</b>
Gráfico N° 1. Periodo octubre noviembre 2009.....	86
Gráfico N° 2. Mes 1 diciembre de 2009. ....	87
Gráfico N° 3. Mes 2 enero de 2010.....	88
Gráfico N° 4. Mes 3 febrero de 2010.....	89
Gráfico N° 5. Mes 4 marzo de 2010.....	90
Gráfico N° 6. Mes 5 abril de 2010.....	91
Gráfico N° 7. Mes 5 abril de 2010.....	92
Gráfico N° 8. Mes 6 mayo de 2010.....	93
Gráfico N° 9. Mes 6 mayo de 2010.....	94
Gráfico N°10. Mes 6 mayo de 2010.....	95

## LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Descripción entre ejes.....	23
Tabla 2. Descripción de áreas.....	23
Tabla 3. Descripción arquitectónica.....	23
Tabla 4. Toma de cilindros y resultados.....	71
Tabla 5. Análisis de resultados.....	74
Tabla 6. Póliza de contrato N° 083 – 2009.....	78
Tabla 7. Control de equipo y personal.....	79
Tabla 8. Relación de actas contractuales.....	84
Tabla 9. Estado financiero del contrato.....	85

## LISTA DE FIGURAS.

	Pag
Figura 1 Localización de obra.....	22
Figura 2. Resistencia cuerpo muro primer tramo y segundo tramo.....	75
Figura 3. Resistencia zarpa muro de contención y zapatas.....	76
Figura 4. Resistencia columnas y vigas.....	77
Figura 5. Subdivisión del predio.....	82

## ANEXOS

	Pag
ANEXO A. Actas de inicio de obra.....	106
ANEXO B. Actas de interventoría.....	109
ANEXO C. Acta parcial de obra.....	110
ANEXO D. Laboratorio resistencia a la compresión.....	112
ANEXO E. Licencia de Construcción.....	121

## **RESUMEN**

La secretaria de planeación municipal de Ipiales adelanta proyectos en diferentes zonas del municipio, una de ellas es la construcción de la nueva plaza de mercado, por tanto es el ente encargado de velar porque el proyecto planteado se lleve a cabo teniendo en cuenta las expectativas, los deseos con el fin de mejorar condiciones de salubridad, bienestar y calidad de vida de todos los Ipialeños.

El presente trabajo de pasantía tiene un perfil técnico, administrativo como auxiliar de interventoría por parte de la alcaldía municipal de Ipiales en donde se recopila todas las actividades realizados en el periodo de pasantía. es un espacio en donde se encontrara de la forma más detallada los procesos constructivos desde actividades sencillas como lo es localización y replanteo hasta el montaje de vigas cerchas metálicas, aspectos fundamentales como los controles que se deben tener en cuenta desde el inicio como el análisis del contrato, pólizas, control de planos, aspectos muy importantes que se realizan en la obra como el control de calidad del concreto con la elaboración de cilindros y su respectivo análisis, trabajabilidad del concreto con la prueba del asentamiento, así como también la manera de cómo se realiza la gestión de la licencia de construcción, descripción de actas, balance de cantidades mes a mes, obras extras, modificaciones que se toman en obra, condiciones climáticas, dificultades y soluciones técnicas.

En este orden de ideas este informe final de trabajo de grado se describirá aspectos que muchas veces no se tocan en el aula de clases y que simplemente son aspectos que solo se pueden observar mediante inspecciones oculares en el sitio de obra, de tal manera que se espera que este trabajo es una ayuda valiosa para los estudiantes de ingeniería civil y de aquellos que realicen un trabajo relacionado con este tema.

## **ABSTRACT**

secretary of city planning projects lead Ipiales different areas of the town, one of them is the new construction market place, so is the body responsible for ensuring the project because plant is taken out taking into account the expectations, wishes for the purpose of improving health conditions, welfare and quality of life of all Ipialeños.

This is an internship job profile technical, administrative assistant interventory as part of the city hall where Ipiales collect all work performed in the period of internship. is a place where you find more detailed form from the building process work is simple as to the location and layout beam mount metal trusses, as fundamentals of controls to be taken into account as from the beginning analysis contracts, policies, control plans, very important issues are in the works as the quality control of concrete with the development of cylinders and their respective analysis, working with concrete evidence of settlement, and also the way of how is the management of the license of construction description of minutes, balance of amounts month to month, works extras take changes in work, weather, technical problems and solutions.

Ideas in this order this report final grade work is often describe items to not touch in the classroom and issues that are just simply can look through the eyes on the site inspections of work, so that expected that this work is a valuable aid to the civil engineering students and those who perform work relating to this topic.

## INTRODUCCIÓN

La Interventoría es uno de los elementos más importantes, para la buena ejecución de todo tipo de contratos, donde se compromete el objeto del mismo, sus especificaciones técnicas y el buen servicio para el usuario, por lo anterior se puede decir que es un proceso de supervisión y control, que deben hacer las entidades estatales sobre aquellas funciones y competencias que les asigna la normatividad vigente cuando las realizan mediante una relación contractual. Dicho proceso tiene el propósito de verificar durante la ejecución del contrato, el avance y el cumplimiento de las obligaciones contraídas en términos de oportunidad utilización de los recursos y la calidad de los bienes o servicios contratados.

La Secretaria de Planes y Proyectos de la alcaldía municipal de Ipiales es la encargada de la planificación e implementación de proyectos encaminados al progreso de la ciudad, con la colaboración de estamentos educativos como es el caso de la Universidad De Nariño y su facultad de Ingeniería Civil mediante la realización de prácticas conducentes a trabajos de grado, en donde los estudiantes se unen con los ingenieros para aportar los conocimientos adquiridos durante la etapa de formación prestando un servicio profesional para realización de las obras que tiene proyectada la alcaldía municipal de Ipiales.

Durante la prestación de servicios en la secretaria se pretende brindar asistencia técnica en la Interventoría, estudiar, aplicar normas, especificaciones técnicas posibles, revisión, control, ejecución y diseño de obras civiles, encargadas a la Secretaria de Planes y Proyectos de la Alcaldía Municipal de Ipiales

## **1. SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA DEL PROYECTO PLAZA DE MERCADO.**

En Ipiales se ha hecho más evidente a lo largo de los años, la problemática que existe en las plazas de mercado, como las cuales se mencionan la falta de techo, condiciones salubres adecuadas, seguridad y un lugar digno donde trabajar y así prestar un servicio óptimo a la comunidad de Ipiales.

Teniendo en cuenta las circunstancias anteriores y también en la gran afluencia de público que obtienen algunos beneficios y el sustento de sus familias por parte de estas plazas de mercado. En la actualidad la comercialización de productos agrícolas y de primera necesidad se realizan en centros ubicados en tres puntos como son: Plaza de los Mártires, Galería Central y Concha Acústica, además de un número de pequeños expendios ubicados en diferentes barrios de la ciudad, que no cumplen con los mínimos estándares de organización que garanticen parámetros de calidad, eficiencia, higiene, salubridad, seguridad, movilidad peatonal, vehicular y recuperación del espacio público.

Por esa razón la Alcaldía Municipal de Ipiales pretende gestionar labores tendientes a encontrar una pronta y certera solución a la problemática de las plazas de mercado en la ciudad, considerando la posibilidad de arrancar un proyecto urbanístico de gran envergadura e impacto social, a través de la construcción de la nueva plaza de mercado Ipiales Somos todos, como eje fundamental se ha integrado al plan de desarrollo del Municipio Ipiales Somos todos.

La manera más adecuada para que un Municipio adquiera mejor calidad de vida y tenga un buen desarrollo social, es satisfaciendo las necesidades de la comunidad, por lo tanto es ahora cuando Ipiales atraviesa una etapa en que comienzan a prosperar los proyectos de infraestructura social beneficiando los intereses de los habitantes en general.

Las construcciones que se realizan en el Municipio de Ipiales están relacionadas con la educación y la infraestructura social, las cuales por definición poseen un factor primordial, estratégico y esencial para el desarrollo social y económico de cualquier conglomerado humano. Así mismo es un derecho universal, un deber del estado, de la sociedad y un instrumento esencial en la construcción de sociedades autónomas justas y democráticas.

En este momento lo que se pretende con este tipo de proyectos es fomentar el aprendizaje, tener espacios seguros, cómodos y confiables. La Subsecretaria de Planes y Proyectos del Municipio de Ipiales, en sus proyectos de infraestructura

social se encargara de realizar un seguimiento y control de las diferentes obras, teniendo en cuenta una buena distribución de los recursos y garantizando una ejecución acorde a las normas técnicas aplicables vigentes.

Por ello se considera significativo llevar a cabo una pasantía donde se demuestre experiencia y eficacia en los procesos de apoyo técnico y administrativo, prestando un apoyo a la Subsecretaria de Planes y Proyectos demostrando así los conocimientos adquiridos durante la etapa de formación y reflejando lo anterior en el campo profesional.

### 1.1 FICHA TÉCNICA PROYECTO PLAZA DE MERCADO.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CONDICIONES INICIALES</b>
CONTRATO No	083 DE 2009
CLASE	CONTRATO DE OBRA PUBLICA
ENTIDAD PROPONENTE	ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES
CONTRATISTA	ING. GERMÁN MORA INSUASTY
INTERVENTORÍA	ING. JOSÉ ARMANDO ROSERO ROSERO
SUPERVISIÓN	SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO "IPIALES SOMOS TODOS"
VALOR CONTRATO	\$7.698.994.082.00
FECHA DE INICIO	26 DE OCTUBRE DE 2009
PLAZO INICIAL	15 (QUINCE) MESES
ESTADO	EN EJECUCIÓN

## **1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA**

La construcción de la nueva Plaza de Mercado es el mega proyecto de Ipiales el cual contara con 5 bloques y un 6 bloque que tendrá como función guardería, el bloque número 3 o también bloque central contara con una área administrativa en el segundo nivel. El proyecto se ubica en un lote con suficiente área, además en sus fachadas son supremamente largas y bien aireadas con el fin de evitar los malos olores, generando un acondicionamiento térmico favorable para las personas que se encuentren dentro del establecimiento.

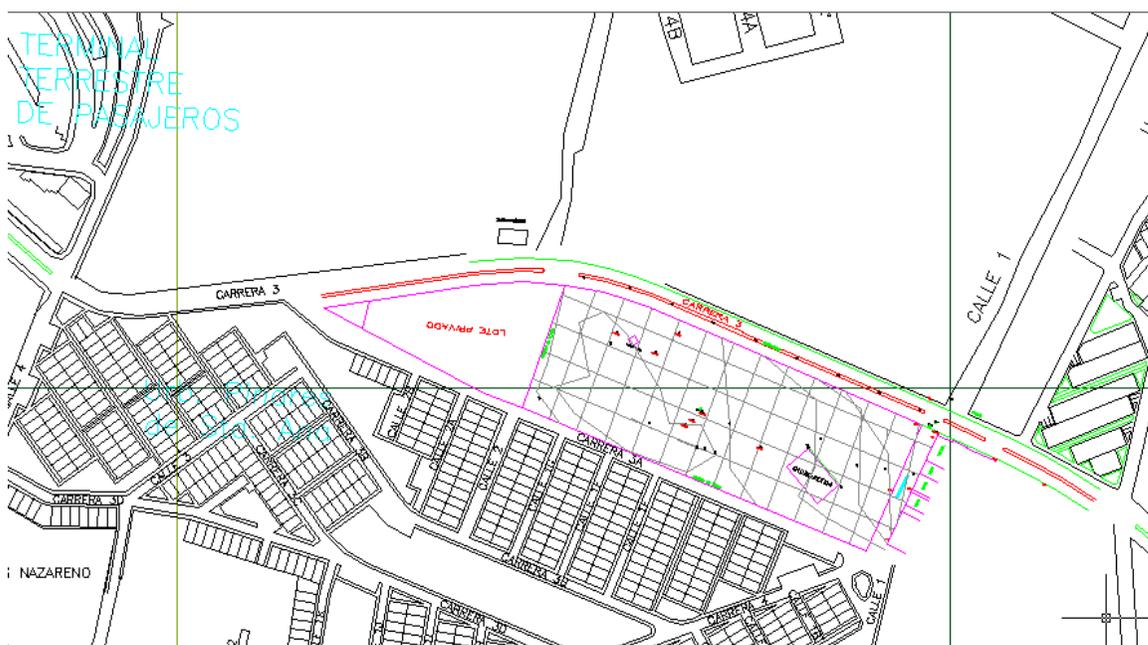
La estructura es en concreto reforzado, pisos en concreto, muros en ladrillo, carpintería metálica, cinco baterías sanitarias, un cuarto frio, locales enchapes en pisos y paredes de baños así como también en el área administrativa, cerchas metálicas para cubierta, entre otros.

Estos diseños se realizaron teniendo en cuenta las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 98.

## **1.3 LOCALIZACIÓN.**

La localización del proyecto fue seleccionada realizando una comparación entre las alternativas ya existentes, como en la Plaza de los Mártires, la Galería Central y el nuevo proyecto de la Plaza “Ipiales somos Todos” ubicada en la Carrera 3 vía Perimetral. Para el estudio se tomaron en cuenta factores de comparación como la Seguridad, Movilidad, Medio Ambiente, Organización, Salubridad, Comodidad, Concentración, Continuidad, Almacenamiento y Bienestar Social. Este análisis dio como resultado que la localización más conveniente es la de la Plaza Ipiales somos Todos, por cuanto superó preponderantemente todos los parámetros estudiados, sobresaliendo más que los otros el de concentración, salubridad, bienestar social, movilidad y medio ambiente En esta localización el proyecto podrá desarrollar e implementar medidas de cuidado del Medio Ambiente al igual de control de posibles amenazas a través de un Plan de Manejo Ambienta.

El lote cuenta con un área de 23250 m<sup>2</sup>, a una altura de 2900 m.s.n.m. Ubicado en la zona sur oriental de la ciudad a dos cuadras del Terminal de Transportes. (Ver figura 1).



**Figura 1. Localización**

#### **1.4 ALCANCE DEL PROYECTO.**

Los beneficios de la construcción de la nueva plaza de mercado va enfocado en dos sentidos: El Primero, el beneficio para los 120.000 habitantes del Municipio de Ipiales, que es la población objetivo, quienes utilizarán los servicios de la Plaza de Mercado. El Segundo, el beneficio para las 1400 familias, es decir, 7000 personas aproximadamente que se servirán de la Plaza de Mercado. Es necesario destacar que se generará rentabilidad para los operadores de la plaza de mercado, teniendo en cuenta que se está implementando una infraestructura de mercado eficiente, tales como los mercados minoristas, produciendo una comercialización rentable, para minimizar las pérdidas poscosecha y para reducir los riesgos contra la salud.

#### **1.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO.**

La estructura se proyecta en seis bloques longitudinalmente sectorizados de la siguiente manera:

<b>BLOQUE</b>	<b>ENTRE EJES</b>
BLOQUE UNO	16' - 19 y A -B
BLOQUE DOS	17 - 19 y B' A'
BLOQUE TRES	12 - 16 y A -F
BLOQUE CUATRO	8 - 11 y A -F
BLOQUE CINCO	4' - 7 y A - F
BLOQUE SEIS	4'' y A - G

**Tabla 1. Descripción entre ejes**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
ÁREA LOTE	23.396.44
ÁREA CONSTRUIDA 1ER Y 2DO PISO	11.962.71
ÁREA CONSTRUIDA 2DO PISO (ADMINISTRACIÓN)	885.27
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA EDIFICACIÓN	12.847.98
ÁREA ZONA CARGA Y DESCARGA	685.17
ÁREA VÍAS	1.688.90
ÁREA ZONAS DURAS Y CIRCULACIONES	4.119.95
ÁREA ZONAS VERDES	1.820.48
ÁREA PARQUEADEROS	1.901.68
ÁREA BAHÍA DE BUSES Y TAXIS	332.28

**Tabla 2. Descripción de áreas**

<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ÁREA TOTAL(m<sup>2</sup>)</b>
LOCAL ANIMALES Y FLORES	40	4.00
LOCAL PLANTAS Y ANIMALES	8	4.00
LOCAL PLANTAS AROMÁTICAS	12	4.00
LOCALES CEBOLLAS	64	4.15
LOCALES COMIDAS TIPO 1	21	9.00
LOCALES COMIDAS TIPO 2	20	3.45
LOCALES FRUTAS Y VERDURAS	623	4.00
LOCALES GRANOS	99	5.20
LOCALES HUEVOS	8	4.00
LOCALES PANELAS	8	4.00
LOCALES PAPAS	115	4.15
LOCALES CÁRNICOS Y LÁCTEOS	80	6.00
LOCALES COMPLEMENTARIOS	12	25.00
<b>TOTALES LOCALES</b>	<b>1110</b>	

**Tabla 3. Descripción arquitectónica.**

## 1.6 GENERALIDADES DEL PROYECTO.

**1.6.1 Cerramiento con teja zinc.** La actividad comprende la ejecución de un cerramiento provisional y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. El cerramiento se lo realizó teniendo en cuenta que se desmonte fácilmente para el ingreso de materiales. Los materiales sobrantes al momento de retirarlo, serán propiedad de la Alcaldía Municipal. El procedimiento de la ejecución se tuvo en cuenta el estudio y las normas municipales sobre manejo del espacio público, así como también las alternativas de accesos vehiculares y peatonales. Luego la instalación de las laminas metálicas con el ondulado dispuesto en forma horizontal. El equipo empleado fue herramienta menor para albañilería.

Este cerramiento cumple con la función de facilitar el control del predio y las actividades que se realicen en el transcurso de la ejecución de la obra como acopio de material, figurado de acero entre otros. Tal como se indica en las fotografías N° 1 y 2.



**Fotografías 1 y 2. Cerramiento lámina de zinc**

**1.6.2 Campamento.** Esta actividad contempla las instalaciones del personal de obra con el fin de buscar la comodidad y seguridad de las personas vinculadas; estas instalaciones cuentan con una buena ventilación e iluminación. Además existen zonas destinadas exclusivamente para la figuración y listado del refuerzo, zona de construcción de cercha, oficinas de dirección de obra, interventoría y almacén, servicios sanitarios, de los contratistas (maestros y contra maestros), vigilancia, celaduría y demás instalaciones provisionales. El constructor dispuso de todos los elementos y materiales necesarios para la construcción del campamento de la obra de la plaza de mercado tal como lo ilustra en las

fotografías 3 y 4. En la señalización interna esta debe ser informativa y preventiva para todo el personal de la obra garantizando seguridad industrial. Igualmente la actividad tuvo la aprobación previa del interventor.



**Fotografías Nº 3 y 4. Campamento.**

**1.6.3 Localización y replanteo.** La referencia a tomar para realizar la ejecución de esta actividad es el estudio de suelos, planos arquitectónicos y estructurales. La actividad consistió en trasladar al terreno el proyecto, el cual se referencio los puntos señalados en los planos arquitectónicos tales como líneas de propiedad, redes de servicios, entradas y salidas etc. El constructor también deberá disponer, mediante procedimientos adecuados, la ubicación de los puntos de referencia. Él trabajo consistió en nivelación y la localización exacta de la obra Plaza de mercado dentro de los límites del terreno y los puntos que se encuentran en los planos arquitectónicos y estructurales teniendo en cuenta ejes y lineamientos principales. El trazado y ubicación de las referencias se ejecutaron basándose estrictamente en estos planos de diseño, y en los procesos constructivos, requiriéndose exactitud en las medidas y una adecuada señalización para materializar sobre el terreno la construcción de ejes, centros y parámetros de las obras

Los límites de ubicación del proyecto se establecieron por medio de marcadores tales como alineamiento de estacas, colocación de camillas o puentes a nivel definitivo, estas referencias de niveles se deben marcar en una o varias camillas, esta práctica se realizó a lo largo de la construcción en donde se representan los

distintos ejes como excavaciones, cimentaciones, columnas, y demás consideraciones del constructor teniendo en cuenta las instrucciones del interventor. El levantamiento se hizo a la área en donde se referencia el proyecto determinando como una referencia planimétrica un sistema de coordenadas y para la referencia altimétrica un BM empleado en el levantamiento topográfico. La unidad de medida de localización será el metro cuadrado ( $m^2$ ), aproximado al metro cuadrado completo del área localizada, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el interventor.

El equipo que se utiliza hasta la fecha en la obra para la actividad de localización es de una estación total, una mira, un nivel, estacas, cinta métrica, topógrafo y cadeneros como se mira en las fotografías N° 5 y 6, los materiales mencionados anteriormente empleados en esta actividad por parte de la firma constructora se aprobaron previamente por la interventoría. Teniéndose en cuenta de la magnitud del proyecto el personal encargado de topografía es idóneo ya que tenía gran experiencia en trabajos similares de tal manera que garantiza la ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. Se resalta en esta actividad que el constructor puso a disposición todas las medidas necesarias para facilitar el control por parte de la interventoría.



**Fotografías N° 5 y 6. Equipo de Topografía para trabajos de localización y replanteo**

**1.6.4 Movimiento de tierras.** La referencia a tomar para realizar la ejecución de esta actividad es las indicaciones de los estudios de suelos, corroborar que tipo de equipos se requiere, si se requiere utilizar equipos de entibado para aéreas inestables planos arquitectónicos y estructurales, determinación de áreas a descapotar. Ya que el proyecto es de gran magnitud debido al área del lote a construir se ejecutaron los movimientos de tierras con el fin de obtener los niveles

de piso definidos en los Planos Generales. Este trabajo consistió en el retiro de la capa vegetal y del sustrato superficial del terreno, retiro de escombros y de material orgánico de las áreas a intervenir, remoción de tierra en grandes volúmenes con la maquinaria apropiada con el fin de obtener los niveles, cotas de fundación, espesores de sub-bases, de acuerdo a los niveles de pisos de los planos generales, a los espesores de contrapiso y demás recomendaciones contenidas en el estudio de suelos los cuales fueron revisados con anterioridad para la ejecución de esta actividad. Posteriormente la colocación en capas, humedecimiento y secado, conformando y compactando los materiales seleccionados provenientes de una misma excavación y de los cortes de otras fuentes.

**1.6.4.1 Disposición del material.** El material proveniente del movimiento de tierras que reúna los requisitos para ser utilizado en rellenos, se colocaron en los sitios aprobados por la interventoría. La interventoría aprobó la localización y acondicionamiento de los botaderos que serán ubicados en lo posible dentro del área de acarreo libre, en sitios donde no interfieran cauces ó drenajes existentes y no perjudiquen intereses urbanos tanto públicos como privados. Ver fotografías 7 y 8



**Fotografías 7 y 8. Disposición del material.**

El material sobrante se llevó fuera de la obra en volquetas, en esta parte se tuvo en cuenta el material de mejor calidad para futuros rellenos a corto plazo que se requieran en la construcción de la obra.

El acarreo se realizó con el equipo adecuado para la distancia en que se movilizará el material y las condiciones de localización y acceso a las obras. En

todas las operaciones de traslado de materiales se tomaron las precauciones necesarias para evitar daños y perjuicios a personas, obras en ejecución y propiedades públicas ó privadas.

**1.6.5 Muro de contención en concreto reforzado.** Para lograr la estabilización de los desniveles previstos en la construcción de la Plaza de mercado, se proyectó un muro de contención para lograr la estabilización pertinente. Para la construcción de este muro de contención se usaron como referencias estudios de suelos, excavaciones, cotas de cimentación así como también cotas inferiores de cimentación.

La longitud del muro de contención es de 48m con una altura de 3.0m, la excavación se realizo de una manera mecánica con la retroexcavadora chequeando niveles de profundidad conjunto con el equipo de topografía, se realizo un mejoramiento con una mezcla de cemento- recebo compactando en capas de 30cm antes de armar la zarpa del muro, posteriormente se realizaron actividades de localización, figuración y armado del acero de la zarpa y el cuerpo del muro de contención de acuerdo a los planos arquitectónicos y estructurales, posteriormente se preparaban las formaletas para colocarlas en la zarpa y respectivamente colocar el concreto fresco de 3000 PSI realizado en la obra, realizada esta actividad se proseguía fundir el cuerpo del muro de contención.

## **1.6.6 CIMENTACIONES.**

**1.6.6.1 Mejoramiento y excavaciones.** En un comienzo se realizaron estudios geotécnicos en el año 2008, después se requirió que se realizaran estudios que confirmen los resultados de los estudios anteriormente realizados, este fue un estudio geotécnico complementario el cual se realizó en marzo de 2009 en donde se hace una serie de recomendaciones para el diseño de cimentaciones para que esta sea la más adecuada en donde no se presenten grandes asentamientos y que sea la más económica así como también procesos constructivos. Las principales recomendaciones eran las de realizar pilotes hincados o mejoramiento mediante trincheras o pozos.

Teniendo en cuenta las anteriores recomendaciones se optó por la segunda, realizar un mejoramiento mediante trincheras o pozos. Antes de comenzar los trabajos de la excavación, se completaron trabajos previos descritos anteriormente como son: demoliciones, movimientos de tierra, material de relleno, remoción de capa vegetal y/o descapote.

**1.6.6.2 Zapatas.** Las zapatas son elementos estructurales encargados de transmitir las cargas concentradas apoyadas sobre un suelo cemento a un estrato estable a 6m, el cual se verifico después de haber revisado cuidadosamente las

sugerencias de los estudios de suelos, este tipo de cimiento está constituido en esencia cuadrado o rectangular, cuya función principal es la de transmitir la carga.

**1.6.6.3 Vigas de cimentación.** Esta operación consistió en la construcción de las vigas de cimentación en concreto reforzado de 3000 psi de acuerdo a lo estipulado en los planos arquitectónicos y estructurales, ya sea para las vigas para revocar o las que queden ocultas y no exigen un tratamiento especial en su superficie

Durante el proceso de construcción de las vigas de cimentación deben tener unos aspectos importantes y unos prerrequisitos entre los cuales se tienen los siguientes: el figurado de acero debe estar listo, limpio y cortado como lo indican los planos estructurales posteriormente la ubicación de los mismos, las excavaciones deben estar limpias antes de colocar el concreto pobre, se verifican niveles de enrase, pendientes e inclinaciones exigidas, disponer de los materiales, equipos y herramientas necesarias para el vaciado, los requisitos y tolerancias son de alcanzar la resistencia requerida, el perfecto dimensionamiento, textura y buena apariencia, después de haber tenido en cuenta las anteriores recomendaciones se procede a la ejecución del trabajo.

## **1.6.7 ESTRUCTURAS.**

**1.6.7.1 Columnas.** Esta operación comprenden la construcción de columnas, en esta actividad el concreto debe quedar a la vista (no se admite repello). Se exigió que la formaleta se realice en duela machihembrada o cualquier otra madera o formaleta metálica que garantice un excelente trabajo terminado. En la obra se realizó la construcción de columnas que varían en diámetros y secciones.

Entre las condiciones generales que se exigen en este tipo de operaciones se debe tener en cuenta que se requiere de mano de obra calificada debido a que las columnas son bastante esbeltas y de altura considerable, así como la supervisión constante de la interventoría, verificación de todas las indicaciones dadas por el ingeniero calculista y también los planos estructurales, constatar la calidad de los materiales a emplear, replanteo de ejes verificación de alturas y niveles, y posteriormente localizar las columnas, lo anterior con la comisión respectiva de topografía, disposición de la formaleta la cual debe quedar debidamente aplomada y nivelada, se coloca el concreto de 3500 psi de una manera progresiva y vibrado del concreto. Luego de culminada esta labor se desencofra cumpliendo el tiempo mínimo de remoción de encofrados y después se verifican niveles de aceptación.

**1.6.7.2 Vigas aéreas.** Esta comprende la ejecución de vigas aéreas en concreto reforzado, este tipo de concreto es a la vista por lo cual no se admite ningún tipo de repello según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y planos estructurales.

Posteriormente a la ejecución de las columnas se continúa con la construcción de las vigas aéreas en concreto reforzado de resistencia 3500 psi, debido a que la obra es de gran magnitud y las secciones de las vigas y luces son bastante considerables se requiere de personal idóneo, de mano de obra calificada y de permanente supervisión de interventoría.

Esta actividad requiere de mucho cuidado ya que estas vigas se encuentran a alturas que oscilan entre 5 a 7.03m de acuerdo al bloque en el que se esté trabajando, se debe disponer del acero de refuerzo figurado en obra armándolo de acuerdo con los planos estructurales, las formaletas a ocupar deben estar previamente listas, se las levanta y acodala, se colocan los elementos que han de quedar embebidos en el concreto, posteriormente después de dicho proceso se procede a vaciar el concreto, finalmente el desencofrado y curado de las vigas.

**1.6.7.3 Estructuras metálicas.** Esta operación comprende el proceso de fabricación, montaje, suministro e instalación de estructuras metálicas como vigas cercha, correas, anclajes tensores y pintura.

**1.6.8 Mampostería.** El presente trabajo incluye la totalidad de actividades relacionadas con la ejecución de muros divisorios, y en general la obra de albañilería, realizadas con mampuestos, prefabricados, o piedras sin labrar, unidas con morteros o algún tipo de argamasa, las que se desarrollarán de acuerdo a los detalles consignados en los planos arquitectónicos generales y de detalle.

El material se almacenó en obra en plataformas localizadas en lugares altos y secos. El almacenamiento se realizó en filas con una altura máxima de 1.80m, garantizando que no queden en puente. Todo el material se protegió durante la construcción en contra de la humedad, suciedad y otros tipos de contaminación con tierra u otros materiales de obra. En el momento de llegar el material a la obra se examinaba en lo posible se la totalidad de las piezas para proceder a la devolución y reposición de las que lleguen defectuosas sin costo adicional.

En los planos arquitectónicos y en las especificaciones particulares están indicadas las dimensiones de los muros, los tipos de ladrillos o bloques que los conforman, el acabado superficial, la clase de estría y la forma de las trabas o aparejos.

## **2. ASPECTOS TÉCNICOS.**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE MERCADO IPIALES SOMOS TODOS.**

Como se pudo observar en el capítulo anterior todas las actividades y algunas generalidades que se han realizado hasta la fecha, a continuación se describirá de una manera detallada todo el proceso constructivo, maquinaria, equipo, herramienta menor que se pudo patentar durante este periodo de pasantía.

Todo el proceso de ejecución de la construcción de la plaza de mercado se realizó de acuerdo a todas las especificaciones, medidas y recomendaciones que se plasmaron en los planos estructurales, arquitectónicos, hidrosanitarios y teniendo como referencia las sugerencias y aclaraciones que estaban en los estudios geotécnicos de suelos.

Para realizar esta obra civil se comenzaron con una serie de trabajos preliminares los cuales son los de descapote, limpieza y destrucción de estructuras existentes ya que el lote donde actualmente se adelanta la construcción de la plaza de mercado existía el chazodromo de la Ciudad de Ipiales y una pista de bicicross que posteriormente fueron ubicadas en la parte Nororiental de la Ciudad de Ipiales. El retiro de la capa vegetal y material orgánico se realizó en su totalidad en toda el área de construcción la profundidad promedio fue de 0.60m los cuales se lograron con el empleo de la retroexcavadora teniendo en cuenta que para realizar estos cortes previamente se había efectuado la localización, análisis y evaluación de algunas alternativas del proyecto ya que la plaza de mercado estaba planteada que la construcción se iba a realizar a un solo nivel pero se cambio a un manejo de bloques mediante terrazas existiendo una nueva configuración de la siguiente manera: un bloque superior, un bloque central y un bloque inferior con una diferencia de alturas de 0.70m entre el bloque superior y central; y de 1.40m entre el bloque inferior y el superior.

El objeto del movimiento de tierras es remover la mayor cantidad de volumen con el fin de llegar al nivel de desplante del proyecto lo cual se cumplió, luego de que la capa orgánica este totalmente removida se debe depositar todo el material proveniente de las explanaciones en un lugar apropiado de tal manera que facilite su retiro y la evacuación de la tierra con la mayor rapidez posible hasta el sitio indicado por el municipio, para estas estos efectos se prevé el manejo ambiental indicado. Los equipos utilizados para el desalojo de materiales fueron 6 volquetas de capacidad de 7m<sup>3</sup> como se muestra en las fotografías N° 9 y 10 las cuales estaban en continua movilización con el fin de que todo no se aglomere en el sitio de obra debido a que puede representar retraso y costos adicionales.

Debido a que el volumen extraído aumentaría por el cambio de configuración del proyecto se autorizó la ejecución de un relleno con material de préstamo porque la nivelación del terreno en las superficies de las terrazas (bloques) exige mayor calidad de material a utilizar y el que es extraído del descapote no todo puede ser utilizado en esta labor, se evaluaron las cantidades y aproximadamente son 4600m<sup>3</sup> de material de préstamo.



**Fotografías N° 9 y 10. Descapote y limpieza.**

El material seleccionado es de tipo arcilloso, extraído de la cantera del charco y recebo de la Mina Puente Nuevo localizada a 6km de distancia del sitio de construcción ítem que se contempla en el presupuesto general de obra, el cual posee características favorables para el mejoramiento del suelo en el terreno de las terrazas, aproximadamente se transportaron 4810m<sup>3</sup>. Se revisó que el terreno base del relleno esté libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables y que se cumplan los alineamientos pendientes cotas y dimensiones indicados en el proyecto y verificadas por el interventor.

El material se dispuso en un cordón de sección uniforme, donde se verificó su homogeneidad, debido a que la capa que se construyó es la combinación de algunos materiales de préstamo y de sitio, estos se mezclaron formando cordones separados para cada material en las plataformas de trabajo los cuales luego se mezclaron para lograr homogeneidad y posteriormente el extendido con la motoniveladora. Una vez que el material este conformado debidamente se compactó con el compactador de rodillo auto propulsado para lograr la densidad

especificada, en algunas zonas de áreas reducidas por su extensión se compactó con equipo y medio adecuado según el caso. Debido a que la compactación se realizó longitudinalmente como se muestra en las siguientes fotografías, comenzando por los bordes y avanzado hacia el centro y tratando de traslapar en cada recorrido un ancho no menor a un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador, una parte muy importante que se tuvo en cuenta en relación a esta actividad es que no se extendía ninguna capa del material mientras no se haya realizado la nivelación y comprobación de cada capa precedente así como también en instantes en que haya lluvia o fundados temores de ella ocurra.



**Fotografías Nº 11 y 12. Acopio de Material y Extendido.**



**Fotografías Nº 13 y 14. Nivelación y compactación.**

Una vez terminada esta actividad se procede a la construcción de un muro de contención en la parte nororiental de la plaza de mercado.

Existieron dos alternativas de planteadas en un comienzo la primera la construcción de un muro de contención reforzado y la segunda la construcción de un muro de contención en concreto ciclópeo, para determinar que alternativa tomar se evaluó y analizó verificando la conveniencia técnica del mismo y su conveniencia económica para el proyecto por lo cual se tomo la decisión de realizar la construcción de un muro de contención en concreto reforzado.

El muro que se construyó es de dimensiones  $h= 2.50\text{m}$  de altura libre, ancho de  $2.40\text{m}$  y una  $L=48\text{m}$ , ubicado en el eje 1 como se puede apreciar en el plano arquitectónico, con acero de refuerzo y concreto de  $3000\text{ psi}$ , es muy importante que la comisión encargada de realizar la topografía este presente antes de la construcción de este muro y durante la construcción del mismo ya que se podrían generar diferentes errores si se dejan trazar los niveles de una manera rudimentaria, por lo cual el topógrafo estuvo al pendiente de la localización del muro, la determinación de los niveles y cotas.

El mejoramiento consistió en extender capas de recebo bien limpio, suelo – cemento con el fin de generar superficies de mejor calidad, el transporte del material fue realizado en volquetas de capacidad  $7\text{m}^3$  los cuales fueron colocados a  $2.0\text{m}$  de la excavación antes del extendido del mismo. El extendido del material se realizó de una manera manual, después de que el material este completamente extendido se comenzó a compactar, debido a que el área era reducida no se pudo introducir el compactador de rodillo liso de tal manera que se ocuparon dos compactadores manuales saltarines para lograr la densificación adecuada antes de fundir la zarpa del muro. Las capas en las cuales se compactó son de aproximadamente  $0.30\text{m}$  hasta alcanzar una altura variable de  $0.80\text{m}$  a  $1.00\text{m}$ .

Luego de tener una base totalmente nivelada y limpia se procede a armar la zarpa del muro es decir la base, el acero utilizado es de  $\frac{1}{2}''@25\text{cm}$  con  $L=1.60\text{m}$  en la parte superior y de  $\frac{1}{2}''@0.30\text{m}$  de  $L=1.10\text{m}$  en la parte inferior tanto longitudinal como transversalmente, posteriormente se armaba el cuerpo del muro en donde se empleaba acero de  $\frac{1}{2}''@0.30\text{m}$  de  $L= 3.50\text{m}$ ,  $\frac{1}{2}''@0.35\text{m}$  de  $L= 3.50\text{m}$ ,  $\frac{1}{2}''@0.20\text{m}$  de  $L= 3.50\text{m}$ ,  $\frac{1}{2}''@0.30\text{m}$  de  $L=2.00\text{m}$ , transversalmente y de  $\frac{1}{2}''@0.35\text{m}$ ,  $\frac{1}{2}''@0.25\text{m}$ ,  $\frac{1}{2}''@0.20\text{m}$ , los cuales se ataban con alambre de amarre calibre 18, durante este trabajo se verificó que todo el armado se cumpla de acuerdo a los planos estructurales (traslapos, longitudes mínimas, recubrimientos), posteriormente al armado se formaletea la zarpa del muro de contención, las tablas eran previamente revisadas antes de utilizarlas, estas debían estar engrasadas con el fin de que no cueste mucho trabajo al quitarlas, se verificó que la superficie este totalmente limpia para posteriormente formaletear la base, una vez realizada esta actividad se procede a vaciar el concreto de  $3000\text{ psi}$ , para ello se ocupó una mezcladora de capacidad 1 bulto por esto, por longitud, altura y volumen de concreto, se requirió que la construcción del mismo se realice en 2 etapas ya que en una sola no se lograba fundir totalmente el muro.

En la primera etapa se armaba la formaleta para el muro de contención, los tableros utilizados eran de dimensiones de 1m de alto por 2m de ancho, en esta etapa se logró la fundición de un volumen de 30 m<sup>3</sup> (mitad del muro) teniéndose en cuenta que al otro día se realizaría la próxima fundición se requería de que exista un empalme el cual fue colocado en la parte superior, es decir a la altura de 1m, estos empalmes eran retazos de 0.50cm de guadua que iban distanciados cada 20cm, después de finalizada la construcción de la primera etapa se proseguía a realizar la siguiente realizando el mismo procedimiento.

Una vez terminada la construcción del muro se requería el relleno de material seleccionado y de buena calidad entre el cuerpo del muro y la plataforma de trabajo



**Fotografías 15 y 16. Excavación y compactación base de la zarpa del muro.**



**Fotografías Nº 17 y 18. Construcción muro de contención**

Paralelamente a las anteriores actividades se realizaban operaciones de figuración, transporte y colocación de acero de refuerzo para concretos de 420mpa para todos los elementos estructurales y de cimentación incluidas las mallas electrosoldadas especificadas en los planos de diseño estructural. El acero de refuerzo fue transportado desde la ciudad de Pasto.

En los planos se encuentran todas las dimensiones de figuración y localización para el acero de refuerzo y accesorios, todos estos puntos fueron previamente aprobados por la interventoría por consiguiente esta aprobación se realizó antes de la figuración.

El trabajo de figurado y doblado del refuerzo se realizó en frío, con máquinas para este fin, o a mano alrededor de un eje redondo no menor a 6 veces el diámetro de la barra, excepto en estribos para los que puede usarse 4 veces el diámetro, las longitudes de los empalmes, radios de doblado y dimensiones de los ganchos de anclaje serán los indicados en los planos y en su defecto se determinarán de acuerdo con lo establecido en la NSR-98. El recubrimiento del refuerzo se realizó como se indicó en los planos, pero en algunos casos no estaba de tal manera que se requirieron que el espesor mínimo será de 7 cm en concreto depositado en superficies que tengan contacto directo con el suelo, que queden expuestas a la intemperie o sumergidas y de 4 cm en los demás casos.

El contratista suministró a tiempo un 80% del acero de refuerzo necesario, incluyendo soportes, barras de suspensión, espaciadores, que se necesitan para la correcta colocación del refuerzo que deben quedar total o parcialmente embebidos en el concreto. Como en la plaza se contaba con cinco frentes de trabajo, a cada maestro se le entregó a tiempo el respectivo plano estructural y la cantidad con la cual inicio las labores correspondientes.



**Fotografías 19 y 20. Almacenamiento, corte, figuración y doblado de acero.**

Los materiales de acero de refuerzo se almacenaron de tal forma que no queden sometidos a esfuerzos ó sufran deformaciones; el sitio de almacenamiento estuvo cubierto para protegerlos de la intemperie, sustancias que puedan alterar la adherencia como aceites, grasas, todo el acero de refuerzo se colocó en la posición exacta mostrada en los planos y se aseguró firmemente, de tal manera que impida su desplazamiento durante la colocación del concreto. Estas estructuras deben estar colocadas en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

Alternó a las actividades descritas anteriormente y después de que la capa de base quede totalmente firme y nivelada se proseguía a la excavación de las zapatas, como se conoce que la obra comprende 5 bloques, esta excavación se realizó concertadamente de tal manera que no cause retraso en las actividades y tiempos estimados en el cronograma de obra.

En la plaza de mercado se realizaron excavaciones de 160 zapatas, el bloque N°5 cuenta con 36 zapatas, el bloque N°4 cuenta con 34 zapatas, el bloque N°3 con 30, el N°2 con 25 y el bloque N° 1 con 33 zapatas, las excavaciones se realizaron de manera mecánica y manual hasta profundidades que oscilan entre los 6 y 7m por lo que quiere decir que los volúmenes de excavación eran bastante grandes, para determinar la profundidad del suelo firme se requirieron de una serie de apiques como se muestran en las fotografías 21 y 22 los cuales determinaron a que profundidad se encuentra el suelo firme además de indicar en donde se encontraba el nivel freático, según las recomendaciones emanadas por el estudio geotécnico y por las características del tipo de suelo en donde se está realizando la construcción plaza de mercado se requirió de un mejoramiento el cual se realizó en todas las excavaciones.



**Fotografías 21 y 22. Apiques.**

Como se nombró en un comienzo las excavaciones se realizaron de una manera manual y mecánica y debido a que la profundidad del mejoramiento era bastante alta las excavaciones presentaban peligro de derrumbes las cuales podrían afectar el ritmo de trabajo y la integridad física de los maestros y obreros quienes la estaban ejecutando por lo cual se determinó entibar, el cual comprende el suministro e instalación de elementos de contención temporales que garanticen la estabilidad de las excavaciones. El número, las dimensiones, clase de material y la forma de colocación de los elementos entibados se determinaron por el constructor consecutivamente verificación de la interventoría, estas determinaciones se tomaron debido a las condiciones en las cuales se encontraban los sectores de excavación con el fin de obtener la máxima seguridad para el normal desarrollo de los trabajos y la estabilidad de los terrenos y estructuras contiguas al sitio de la excavación. Se trató de evitar la formación de cavidades en las zonas de contacto del entibado con el suelo por lo cual en algunas ocasiones se lleno inmediatamente con material adecuado y compactado.

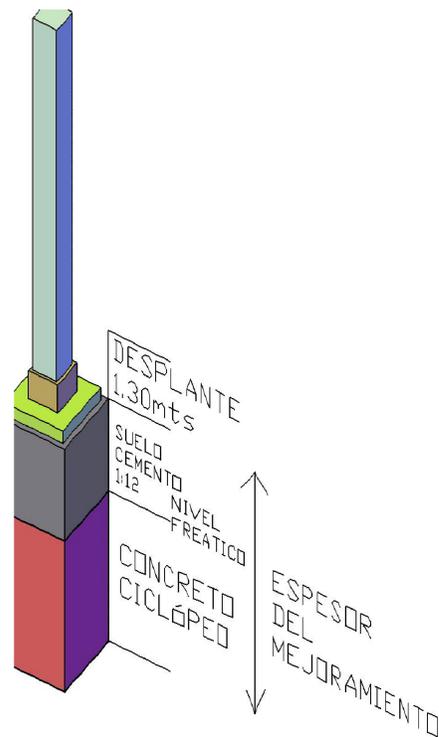


**Fotografías 23 y 24. Excavaciones, entibado y listo para concreto ciclópeo.**

Todos los entibados se aprobaron por la interventoría, los cuales exigieron algunos cambios, adiciones y mejoras considerando que algunos materiales no reunían los requisitos indispensables para lograr una máxima garantía de protección. Cabe resaltar que la aprobación y dirección de la interventoría, no exime al Constructor de su responsabilidad por los daños y perjuicios ocasionados por deficiencias en la construcción de tales elementos. Esta es una de las partes importantes antes de realizar el tratamiento.

Para abatir el nivel freático se fundió concreto ciclópeo que oscilaban entre 0.5m – 1.00m de altura dependiendo de la altura del nivel de agua como lo indica en la fotografía 25 este concreto está formado por una mezcla de concreto y piedra rajón en una proporción de 60% concreto 3,000 psi y 40% piedra rajón, para la

realización de esta actividad primero se humedecía el rajón que se emplea y también se tuvo en cuenta que la superficie en donde se colocaba el material tratar de que este limpio y sin material orgánico o cualquier otro tipo de material que pueda entorpecer esta labor; primero se procede a colocar una capa de concreto en seguida la primera hilada de rajón y posteriormente para rellenar los espacios generados por la piedra se coloca el concreto, luego se coloca una capa de concreto nuevamente se adiciona el rajón y así sucesivamente hasta alcanzar la altura prevista según las recomendaciones.



**Fotografía Nº 25. Espesor del mejoramiento.**

Posteriormente después de haber realizado la anterior actividad y que el concreto haya endurecido cumplido el objetivo de abatir el nivel freático se procede al mejoramiento adoptado según los estudios geotécnicos que es el de la construcción de trincheras o pozos los cuales son de profundidades variables este mejoramiento consiste en conformar capas con un material de recebo bien limpio, bien gradado y con suelo-cemento previamente seleccionado recomendado en los estudios de suelos.

La manera de realizar este tipo de mejoramiento es el de colocar capas debidamente compactadas de 30cm de espesor que cumplan con el 95% del Proctor Modificado. Teniendo en cuenta que las presiones de contacto de la interface suelo-trinchera son considerables y para disminuir asentamientos diferenciales se realiza un sobre ancho a los pozos con respecto al ancho de la zapata, además para evitar que el material existente se contamine con el material seleccionado, para este tipo de mejoramiento se usa un geotextil no tejido del tipo NT 2000, este fue colocado sobre los lados de las trincheras como se muestra en las fotografías 26 y 27.



**Fotografías 26 y 27. Concreto ciclópeo, geotextil, mejoramiento de trinchera y compactación.**

Antes del relleno final de la excavación, se retirarán los entibados en forma cuidadosa y gradual para evitar daños en la obra construida o en las instalaciones y estructuras vecinas. Cuando el retiro de los entibados pueda ocasionar daños se dejarán en el sitio en las condiciones que por escrito establezca la interventoría. Cabe aclarar que el personal que se encargaba de estas labores era de aproximadamente 270 obreros los cuales estaban divididos en cada uno de los frentes de trabajo en los respectivos bloques de tal manera que este procedimiento se trató de realizar lo mas paralelo posible con tal de que no surgieran retrasos en la obra, para más información y obtener una idea clara más adelante se podrá observar cómo era la ejecución de obras por mes.

En los anexos se discriminan por el tipo de bloque el número de zapatas y refuerzo que se encuentra en cada uno de ellos. Una vez realizada la actividad de excavación y mejoramiento de la cimentación se procedía a la construcción de las zapatas en concreto de 3000 psi.

Es muy importante que antes de la ejecución de esta actividad revisar algunos aspectos tales como detalles de zapatas los cuales se encuentran en los planos estructurales, nivel de cimentación, verificación de que el solado de concreto pobre de  $e= 0.10\text{m}$  vaciado después de la compactación y mejoramiento de la trinchera este completamente limpio así como también las dimensiones, localización y acero de refuerzo cumplan con las especificaciones técnicas pertinentes.

Una vez realizado la figuración corte y amarre del acero se procede a colocar el refuerzo de la zapata (parrilla) y de la columna y de los demás elementos que han de quedar embebidos en el concreto y se aseguran firmemente, cuidando que queden separados de la superficie del solado empleando separadores (panelillas) de concreto. El refuerzo de la zapata se colocó con exactitud armado tanto longitudinal como transversalmente el diámetro de las varillas varían entre N°4 y N°3 espaciadas de acuerdo a la sección y las dimensiones de las zapatas, en algunos casos se colocaron tapas laterales debido a que se realizó una sobreexcavación para comodidad de los obreros para cuando se coloque la parrilla, posteriormente se procede al vaciado del concreto 3000 psi este se realizo de una manera continua y progresiva controlando el endurecimiento parcial de la mezcla para evitar juntas o planos débiles , es muy importante que cuando se realice esta actividad el refuerzo de la zapata deberá asegurarse firmemente en las posiciones indicadas de manera que no sufra desplazamiento durante la colocación y fraguado del concreto, para la colocación del concreto se utilizaron medios manuales y mecánicos que generen un buen vibrado y acomodo de las partículas de la mezcla para que el concreto no pierda sus propiedades físico-químicas y por último se verificaba nivel superior de concreto para su aceptación.



**Fotografía 28 y 29. Mejoramiento en suelo cemento a nivel de desplante, parrilla zapata sobre concreto de limpieza, columna armada lista para izarse, zapata fundida en concreto de 3000 psi**

Se tomaron cilindros de concreto en obra para posteriormente enviarlos al laboratorio y ratificar la resistencia del concreto a sus diferentes edades. Uno de los elementos que quedan embebidos durante el vaciado del concreto en las zapatas son las columnas que es el siguiente elemento estructural en el proceso de construcción, las columnas varían de altura pero la técnica de construcción es la misma, luego de que la base de la columna queda embebida hasta la altura de la zapata se procede a formaletear el pedestal, la formaleta ocupada en esta actividad es metálica como se puede apreciar en las siguientes fotografías luego se prosigue a la colocación del concreto, una vez cumplida esta actividad se retira la formaleta y se procede a rellenar con material seleccionado en este caso rebase bien gradado y limpio a los lados de del pedestal y sobre los cimientos verificando niveles cotas pertinentes incluidas en los planos generales, este material se lo coloca en capas horizontales con su respectivo humedecimiento con el fin de alcanzar el grado de humedad previsto, posteriormente se lo compacta y por último se verifican condiciones finales de compactación.



**Fotografías 30 y 31. Formaleta pedestal y fundición.**

Alternamente a la ejecución de esta actividad ya se estaban adelantando de excavaciones para vigas de cimentación.

Como se dijo anteriormente la excavación debe estar terminada, se arma la formaleta de soporte lateral de la viga, se le aplica desmoldante y se las asegura así como también las zonas de circulación para el vaciado, posteriormente el refuerzo de acuerdo con los planos estructurales, una vez realizado estos pasos se procede a preparar el concreto de resistencia 3000 psi y por consiguiente el vaciado del mismo, se vibra el concreto por medio mecánico para evitar que se genere hormiguo, segregación y el buen acomodo del triturado con la mezcla, este vaciado se realizó de una manera continua y progresiva para evitar juntas, en algunas ocasiones durante la jornada de trabajo no se realizaba totalmente la fundición de las vigas por lo que se dejaba el concreto a una inclinación

aproximada de 45° para la próxima colocación del concreto, cabe resaltar que se deben verificar todas las indicaciones realizadas por el ingeniero calculista, traslapos, separación de barras y espesor de recubrimiento, así como también evitar el vibrado excesivo ya que esto puede producir segregación de los material, posteriormente el curado manteniendo la humedad aplicando agua de la mejor manera, cabe resaltar que el objetivo de esta actividad es alcanzar la resistencia requerida, el perfecto dimensionamiento, textura, acabado exigido y buena apariencia, estas últimas no se lograron a cabalidad en algunas de las vigas de cimentación ya que en algunos de estos elementos de cimentación se produjeron excesos de volumen de concreto y se hizo caso omiso a atezar la cara superior previo recorrido con la regla para obtener el acabado exigido como se muestra en las fotografías 32 y 33 de tal manera que se realizó el llamado de atención pertinente y la enseguida corrección del mismo; todo esto con el fin de que no se cometa el mismo error en las próximas construcciones de los demás elementos estructurales ya que esto le pueden originar sobrecostos y cantidades adicionales a la obra, además del retraso de este ítem. Se exigieron muestras de control de calidad de las mezclas y respectivamente se tomaron anotadas previamente en las hojas de control.



**Fotografías N° 32 y 33. Vigas de Piso: Excavación, solado, armado y fundición**

En seguida de esta operación se continua armando la formaleta de soporte de la columna, como se nombró anteriormente en el proceso de armado del acero correspondía también al armado de acero de las columnas estas se hicieron de acuerdo estrictamente a los planos de estructurales, debido a que las columnas son bastante esbeltas y de gran altura para la ubicación y colocación de las mismas además de la colaboración de los obreros y maestros encargados se requirió de máquinas, diferencial para levantarlas y colocarlas, para lograr que las columnas se encuentren estables y verticalmente se colocaron tensores a cada lado de las caras de la columna como se muestra en las fotografías siguientes,

previamente al encofrado de la columnas se verificaron trazados, niveles de enrase pendientes en inclinaciones exigidas y que la cimentación cuente con una resistencia tal que sea suficiente para atender los esfuerzos que puedan recibir durante el vaciado.

Luego de haber revisado en su totalidad que la verticalidad de la columna este en su totalidad, se procede a preparar las formaletas las cuales tienen como objeto obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas, ejes y dimensiones de los elementos tal como se requiere en los planos de diseño y especificaciones, en este caso se tomaron en cuenta dos alternativas, la primera era un tipo de formaleta metálica y la segunda en madera.

Las formaletas juegan un papel importante en las obras de construcción ya que los materiales que la conforman deben ser muy fuertes y deben estar lo suficientemente ajustados para impedir que se escape el concreto, además en este caso deben estar lo suficientemente arriostradas o amarradas para mantener su posición y su forma, sus apoyos deben diseñarse de modo que no dañen la estructura previamente vaciada. Deben tener consideración de los siguientes factores, método de colocación del concreto, cargas de construcción.



**Fotografías 34 y 35. Columnas: formaleta y fundición.**

Como se resaltó anteriormente en un comienzo se tomaron dos alternativas, se comenzó el encofrado de algunas columnas con formaleta metálica, que constaban de 4 tapas laterales las cuales eran ensambladas mediante pernos de acero, se aplicaban agentes desmoldantes a las tapas laterales y se aseguraban teniendo en cuenta en que nos realice exceso de desmoldante, una vez armadas se procede al vaciado del concreto, esta actividad fue muy dispendiosa ya que se debía tener cuidado que a la hora de la colocación de la mezcla esta no se desintegre durante la caída hasta la base debido a la altura y la sección de la columna por lo cual se fundió hasta una altura no menor de 1.7m, después de que

la formaleta este debidamente aplomada se humedeció previo inicio de colocación del concreto, se vacía el concreto, se vibra sin exceso y se propinan golpes a diferentes alturas para lograr el buen acomodo de las partículas y no se generen hormigueros y si se presentan se trata de retirar el material flojo utilizando mortero o concreto según la profundidad y extensión del daño.

Posteriormente se retira la formaleta metálica con cuidado y los demás elementos de soporte para su posterior curado para ello se utilizaron plásticos (cubiertas de polietileno) los cuales las mantenían en continuo humedecimiento, como las columnas del proyecto de construcción son vistas, con este tipo de formaleta no se logró por lo cual se optó por utilizar la segunda alternativa que era el encofrado con madera, los tableros utilizados formaban un plano continuo sin resaltos ni irregularidades, se realizó el mismo procedimiento y el resultado fue diferente; no se presentaban rebadas o escapes de la lechada y el acabado de la columna era totalmente liso el cual generaba buen aspecto.

Una vez realizada la actividad de construcción de columnas se procede a la construcción de las vigas aéreas elementos estructurales muy importantes, esta actividad requiere del pleno cuidado y de personal altamente calificado debido a la complicada tarea que se debe realizar ya que estas vigas son de luces y secciones bastante considerables así como también la supervisión permanente de la interventoría.

En este proceso constructivo se deben verificar una serie de prerequisites importantes antes de la ejecución del mismo como lo es que las columnas deben estar debidamente fundidas las cuales deben obtener una resistencia suficiente para atender los esfuerzos que puedan recibir durante el vaciado y armado de vigas con carga primaria sobre su formaleta, verificar los niveles de enrase, pendientes e inclinaciones exigidas, conjuntamente se debe disponer de los materiales, equipos y herramientas necesarias para el vaciado, y la disposición del acero de refuerzo en obra.

Las vigas aéreas de la plaza de mercado son en concreto reforzado a la vista, además no son totalmente horizontales si no que tienen una inclinación aproximadamente de  $15^\circ$  de acuerdo a lo estipulado en los planos estructurales y arquitectónicos.

Para generar un buen procedimiento se verificaron trazados y nivelación mediante equipo de topografía correspondiente entre planos estructurales arquitectónicos y de instalaciones especiales, debido a que las vigas se encuentran a alturas variables entre 3m – 5m dependiendo del bloque en el que se encuentran, se dispusieron de andamios para facilitar el armado del acero, encofrado y colocación del concreto de las vigas, estos eran algunos metálicos y otros en madera verificando que estos no se encuentren en mal estado para que no se originen posibles accidentes en la obra.

Posteriormente se arma la formaleta de soporte de la viga y se dejaron unas zonas de circulación del personal estas tenían áreas de tal manera que el desplazamiento de los obreros para la construcción de estas vigas era confiable, luego se colocaban y aseguraban todos los elementos que han de quedar embebidos en el concreto tales como bajantes, anclajes para cubierta y ganchos.

Previamente la preparación de la formaleta, esta era metálica se las levantó, aplomó y se les colocó desmoldantes para que su retiro no sea el más trabajoso, una vez instaladas se colocaban tensores, separadores y vientos, se verificaron junto con la interventoría medidas interiores de las vigas así como también la correcta colocación del acero, traslapos separación de barras y espesor de recubrimiento, finalmente se prepara el concreto para su posterior colocación y se transporta hasta el sitio, se vacía y se compacta la mezcla utilizando un vibrador, la fundición por vigas se realizó en una sola etapa.

De acuerdo a las exigencias de la interventoría se retiraron las tapas laterales y tensores a las 24 horas, esto se hizo con sumo cuidado ya que se podrían ocasionar daños a los elementos y el respectivo aseo, se curan las vigas durante 7 días como mínimo, manteniendo la humedad mediante el empleo de cubiertas de polietileno, se verifican medidas, niveles y se establecen defectos que se presenten y por último se obtiene el visto bueno del interventor. Durante el vaciado del concreto se realizaron la respectiva toma de cilindros.



**Fotografías 36 y 37. Vigas aéreas: formaleta, espacio de trabajo,**



**Fotografías 38 y 39. Vigas aéreas: línea de vida para seguridad, platina embebida para colocación posterior de viga cercha y fundición.**

El bloque 3 o bloque central es la única área en el Proyecto Plaza de mercado que posee dos niveles, después de que se fundieron las vigas aéreas del bloque central se procedía a la construcción del segundo nivel y colocación de las vigas cerchas el cual estaba diseñado para aéreas administrativas.

Este nivel constituye una placa de entrepiso aligerada en dos direcciones de espesor de 50cm. El sistema de losa aligerada está compuesto de una losa de concreto y un aligerante en casetón de icopor recuperable o en su defecto la fabricación de casetones en madera de alta calidad para evitar la deformación de la misma que actúan en forma monolítica logrando una construcción ágil, limpia y versátil.

Esta es una losa vaciada en el sitio constituida por nervios o comúnmente conocidas como viguetas, apoyadas sobre las vigas de carga primarias las cuales están apoyadas sobre las columnas.

La construcción de esta losa se realizó en dos etapas debido a que el área de construcción es de 30mt por 30mt, para la excelente ejecución de esta actividad se revisaron previamente los planos arquitectónicos y estructurales en donde se encuentran el corte, figuración y colocación del acero de refuerzo. Cabe resaltar que el refuerzo negativo en algunos nervios no se encontraba detallado en los planos estructurales de tal manera que se sugirió al ingeniero especialista encargado de este cálculo analice de una manera rápida si era posible completar este refuerzo con varillas de 3/8" en obra, lo cual se respondió de una manera afirmativa argumentando que la disposición del acero en los planos era suficiente y que el aumento de refuerzo no causaba problemas a la estructura.

Para efectos de la construcción de la losa aligerada se realizaron casetones hechos a base de aligflex el cual es un material impermeable y altamente

resistente, se instala la plataforma de base para la losa, perfectamente nivelada, alineada, completa y adecuadamente sujeta de acuerdo a los planos aprobados para el montaje y que exista soporte necesario en todos los bordes. Posteriormente, se replantean los elementos estructurales sobre la formaleta es decir el armado de las vigas cargueras principales secundarias y nervios debidamente apoyados sobre la formaleta para atender los esfuerzos que puedan recibir durante el vaciado, se verificaron traslapes, recubrimientos dimensiones, niveles y bordes de la placa, además de realizar pases de instalaciones técnicas, surgieron unos inconvenientes en cuanto a la colocación de los casetones ya que en algunos no se aplicaron antiadherentes que faciliten el desencofrado y volver a utilizarlos, la interventoría dio previo aviso, de tal manera que para la construcción de la segunda etapa de esta losa ya no se contaban con estos casetones si no que el contratista debía realizar nuevos cajones de madera esto con el fin de que el ítem de construcción no sufra alteraciones en el avance de obra, los costos de estos casetones y mano de obra eran responsabilidad del contratista

Una vez realizados estos pasos se procede a realizar la mezcla de 3000psi, para mayor agilidad se necesitaron 2 mezcladores de capacidad un bulto y de la intervención de 35 obreros ubicados estratégicamente para lograr un eficiente trabajo en menor tiempo y generar mayor calidad, posteriormente se traslada el concreto desde el nivel inferior al superior para vaciar en primera instancia en los nervios como se indica en las fotografías 40 y 41, se vibra el concreto a medida que se procede con el vaciado, en esta parte se realizaron varios llamados de atención ya que en algunas partes el vaciado del concreto no lo estaban realizando de una manera continua produciendo juntas de vaciado, después de haber culminado esta operación se coloca el refuerzo de la torta superior es decir la malla de refuerzo según especificaciones de los planos estructurales. Estas mallas o refuerzos son conformadas por barras con resistencia a la fluencia de 4200kg/cm<sup>2</sup> con alambres corrugados de alta resistencia electrosoldados perpendicularmente, estas se utilizaron como refuerzo en las placas de contrapiso, debido a la magnitud de la obra y su importancia se requirió que la malla fuera fabricada por una empresa altamente calificada.

Después de suministrada la malla electrosoldada se la almacena de tal manera que se protejan de la intemperie, evitando que estas sufran esfuerzos, deformaciones y en contra de sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto, antes de su instalación se verifican el perfecto dimensionamiento, medidas, cantidades y despieces, en este caso por parte de la interventoría no se notaron inconsistencias en el material por lo tanto no se solicito ningún tipo de corrección. Se llevaron a cabalidad el cumplimiento de las especificaciones de los planos estructurales en cuanto a separación, diámetros, longitud, calibres y resistencias especificadas, se verificaron la correspondencia de las mallas con los despieces estructurales por lo que se colocaron en su sitio 24 horas de anticipación al vaciado del concreto. Subsiguientemente se vacía, coloca y vibra el concreto en la parte superior de una manera adecuada, se cura de manera

constante durante los 21 primeros días de vida del concreto, teniendo en cuenta las recomendaciones del ingeniero calculista se retira la formaleta de soporte con un tiempo de fraguado mínimo de 24 días y se realizan reparaciones, resanes y defectos que presenten antes de obtener el visto bueno y definitivo de la interventoría.



**Fotografías N° 40 y 41. Losa entrepiso bloque 3 entre ejes 9' y 11**

Paralelo a estas actividades se estaban realizando la construcción de las estructuras metálicas que se iban a disponer en la plaza de mercado. Estas estructuras constan de vigas cerchas, tensores, templetes correas metálicas.

Es muy importante que todos los materiales suministrados por el contratista para la fabricación de este tipo de estructuras y elementos eran de buena calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado de especificaciones estrictas señaladas en los planos estructurales, se verificó que para el ensamblaje de los perfiles y soldadura de los mismos se ocuparan por un personal experto, equipo personalizado y herramientas adecuadas que fueron previamente aprobadas por el interventor. La fabricación de los perfiles de las estructuras y elementos metálicos se realizaron tal y como se indican en los planos estructurales, también se debe tener en cuenta el almacenamiento de las estructuras, ya que estas deben estar adecuadamente protegidas del clima, la humedad y de las actividades que se estén ejecutando en ese momento en la obra, por consiguiente se adecuó una área específica para este tipo de trabajo como lo muestra en las siguientes fotografías.



### **Fotografías 42 y 43. Almacenamiento de elementos para estructura metálica.**

Los materiales empleados para la fabricación de la cubierta deberán ser certificados de acuerdo con la última edición del NSR-98 y conformarse a las especificaciones de la ASTM y las normas NTC del ICONTEC, u otras normas equivalentes en la siguiente forma.

Platinas de conexión, en acero ASTM A36 con  $F_y = 2530 \text{ kgf/cm}^2$ , perfiles en acero estructural ASTM A36 con  $F_y = 2530 \text{ kgf/cm}^2$

Las soldaduras utilizadas fueron con electrodos E-70XX para elementos de acero ASTM A36 utilizados de acuerdo con las especificaciones de AWS D.1.1 vigentes, la tornillería utilizada es ASTM A325 galvanizada en caliente e instalada de acuerdo con las especificaciones del AISC vigentes y se pretensionaron a las tracciones indicadas en el código NSR-98, tabla F.2-7, los pernos de anclaje ocupados fueron ASTM A449 de Acero 1045 templado y revenido.

Para la fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la Norma Colombiana de Diseño y Construcción sísmo resistente, NSR-98 y Código de Práctica Estándar AISC. Para el ensamblaje, fabricación y soldadura de estos elementos sólo se utilizó personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuados, los cuales contaron con la previa revisión de la interventoría

Parte fundamental en el montaje de estas estructuras es que las partes que van embebidas en concreto, se instalaron en el momento de efectuar los vaciados estas se fijaron firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

Los elementos en acero estructural se ensamblaron en el área de construcción de la estructura, en secciones tan grandes como sea posible, permitiendo su buen

manejo y transporte. Los ensambles y las partes se marcaron claramente para su instalación

Como se dijo anteriormente la mano de obra requerida para la construcción de este tipo de estructuras es de primera clase, una de las partes fundamentales es que las piezas de acero o perfiles que se unieron con soldadura estas se cortaron con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado de acuerdo con el tipo de unión requerido para obtener penetración total. Surgieron algunos problemas en cuanto al corte de las piezas ya que en algunos perfiles de las dos primeras vigas cerchas las personas encargadas de esta tarea no tomaron en cuenta de que la medida cortada no correspondía a la viga cercha en cuestión incumpliendo en un principio con las especificaciones de los planos estructurales, por lo tanto a la hora de verificación por parte de la interventoría se tomaron las medidas pertinentes las cuales fueron de ordenar el reacomodo o su posible destrucción de los elementos que no se encontraban en su sitio para posteriormente colocarlos en la posición que se resaltaba en los planos de tal forma que fueron aceptadas por el interventor, de tal manera que el ensamblaje en el taller no exoneró al contratista de su responsabilidad en el perfecto ensamblaje de la estructura.

Una vez que se hayan realizado, verificado en su totalidad los elementos estructurales se procede al montaje, manejo de piezas y partes garantizando que no se alteren las condiciones estructurales que se tuvieron en cuenta durante su diseño. Durante el montaje de estas estructuras se debían seguir unas pautas, condiciones técnicas para su buena instalación. Se tomaron todas las precauciones indicadas por los planos, utilizando los dispositivos de fijación, alineamiento y nivelación para lograr que las estructuras se instalen en posición exacta, con el alineamiento correcto y dentro de las tolerancias especificadas, de tal manera que las estructuras y los elementos metálicos operen correctamente y cumplan con las tolerancias especificadas.

Los grados de los materiales se marcaron visiblemente en las cabezas de los pernos y tornillos. En los planos estructurales se indico claramente para cada unión y conexión la dimensión, cantidad, localización, longitud de los pernos y el espesor de las arandelas necesarias, así como su tensión. Para facilitar la identificación durante su montaje, individualmente todos los perfiles, platinas y piezas de las estructuras se marcaron con los respectivos números de posición, debido a que las longitudes de los perfiles sobrepasaban longitudes de 3.50m se marcaron en cada uno de sus extremos y en las caras exteriores y alternadas del perfil. Posteriormente se fija, materializa y se mantienen los puntos topográficos de referencia requeridos para el montaje. De acuerdo al área, limitaciones tareas adyacentes se designó el equipo, sistema y método de montaje, el cual consistía en utilizar maquinaria, grúas y mano de obra de tal manera que no afecten otras actividades que se estén realizando en el momento. La instalación y montaje de todas estas estructuras y elementos metálicos se realizó de una manera muy

cuidadosa garantizando el buen ajuste, precisión, empalme y buen funcionamiento de las mismas.



**Fotografías 44 y 45. Cercha metálica, las cerchas se montan sobre la platina cuyos pernos de sujeción se soldaron al acero de la viga.**

Aproximadamente desde inicios del mes de mayo comenzaron actividades de redes sanitarias e instalaciones subterráneas que comprendían la excavación manual del sistema sanitario, excavación para aguas lluvias, instalación de tubería sanitaria 4", tubería sanitaria de 6" y relleno en recebo para tubería. En esta clase de actividades se deben tener en cuenta para la excavación la profundidad necesaria para mantener la disposición de la tubería, realizando cortes extremadamente verticales como sea posible, se excavó aproximadamente 1.5m por debajo del nivel de la tubería todo con el fin de colocar material de buena calidad y generar o proveer de una superficie uniforme y resistente para cada tramo en toda su longitud, excepto en las porciones correspondientes para campanas o accesorios de la misma donde se requieran excavaciones adicionales, para esta clase de trabajos se utilizaron equipo manual para excavación y movimiento de tierra. Para la instalación de las tuberías se deben observar que estos elementos no tengan fisuras, o si estas están defectuosas, se limpian las tuberías en el interior antes de colocarlas en las zanjas, se mantienen limpias de tierra y otras sustancias sellando provisionalmente la tubería y los accesorios, la manera de la instalación es que se colocan las secciones con el espigo en dirección del flujo se alinea la tubería formando el alineamiento y posteriormente el ramal

Parte muy importante es la de no exceder las tolerancias recomendadas por el fabricante para deflexiones a partir del alineamiento entre extremos de tubos y utilizar curvas y accesorios del sistema de tubería así como también de la consulta de los planos de instalaciones sanitarias, recomendaciones e instrucciones de

instalación contenidas en los catálogos del fabricante, verificar excavaciones, niveles y pendientes.

Posteriormente se realizaron la instalación de los desagües del primer nivel de aguas lluvias y aguas negras interconectadas entre cajas de inspección hasta el empalme con los tanques de recolección de aguas lluvias o sitios de disposición final, estos se realizaron en los bloques N° 3, 4 y 5. Las cajas de inspección construidas son con el fin de complementar las instalaciones o redes de los sistemas de desagüe y drenaje que se encuentran en los bloques.

Como ya se sabe se verificaron excavaciones y niveles de fondo de las cajas de inspección ya que estas en su parte inferior están cubiertas por capas de compactadas de recebo posteriormente se funde una placa de concreto simple, se construyen las paredes de la caja y se revisten con los muros con un pañete a base de mortero impermeable de pega de 2 cm de espesor, ejecutar en el fondo de la caja las cañuelas con una profundidad de 2/3 el diámetro del tubo de salida, con una pendiente del 5% y en la dirección del flujo. Las tapas son de concreto de 2000 psi; son reforzadas con varilla de 1/4" cada 15 cm en ambas direcciones y llevarán un marco en ángulos de hierro de 1" x 1/8", con argollas en hierro de 1/2" en las unidades así especificadas.



**Fotografías 46 y 47. Excavaciones, batería sanitaria eje G entre 15 y 16, cajilla de inspección, instalaciones tubería pvc sanitaria 4"**

Enseguida de estas actividades se adelantaron trabajos de mampostería, cabe resaltar que en un comienzo se pretendían construir los locales en dry wall pero se tomaron las determinaciones pertinentes para que se realizara el cambio de la construcción de los locales sea en ladrillo, columnetas y viguetas.

### **3. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL.**

#### **3.1 CONTROLES TÉCNICOS DE EJECUCIÓN EXIGIDOS POR EL PASANTE Y REALIZADOS EN OBRA.**

##### **3.1.1 Control de excavaciones.**

- Se verificó que el constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Se verificó el estado del equipo utilizado por el constructor.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el constructor.
- Verificación de niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación
- Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.
- Verificación del alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.
- Comprobación de la lisura y firmeza del fondo de las excavaciones.
- Supervisión de la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie, esto se realizo con el respectivo acompañamiento del equipo de topografía.
- Se verifico que se entibaran debidamente excavaciones cuando estas sobrepasaban los 1.5m de altura.

##### **3.1.2 Control de construcción de zapatas.**

- Antes de iniciar la construcción de las zapatas se constataron recomendaciones de los estudios de suelos.
- Consulta de la cimentación en planos estructurales.
- Se verificaron excavaciones y cotas de cimentación.
- Verificación de excavación y replanteo de zapatas sobre concreto de limpieza
- Verificación localización y dimensiones.
- Verificación de nivel superior del concreto de limpieza.
- Revisión de acero de refuerzo, colocación de soportes y espaciadores para el acero de refuerzo
- Verificación de refuerzos y recubrimientos.
- Rectificación de alineamientos y dimensiones.
- Revisión de que la formaleta debe quedar adecuadamente nivelada, apoyada y su respectivo humedecimiento.
- Vaciar concreto progresivamente controlando los endurecimientos parciales de la mezcla para evitar juntas o planos débiles.

- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos para evitar el hormigqueo de la estructura.
- Curar el de manera constante durante los primeros siete días de vida del concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.
- Verificación de la colocación del agua a la estructura tratando de mantenerla húmeda durante los primeros días de fraguado.
- Se verificaron niveles de aceptación.

### **3.1.3 Control de construcción de vigas de cimentación.**

- Comprobar el estado del equipo y/o herramientas utilizado por el constructor.
- Se constata la calidad de los materiales que se van a emplear.
- Verificación de todas las indicaciones dadas por el ingeniero calculista.
- Se revisa que en la superficie de las vigas y las paredes laterales estén libres de material orgánico antes de su fundición.
- Se controla la correcta colocación del acero de refuerzo es decir los traslapos, separación entre barras y el espesor de recubrimiento.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Colocar soportes y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar, alineamientos y dimensiones. La formaleta debe quedar debidamente nivelada, acodada y debe humedecerse previo el inicio del vaciado del concreto.
- Se controla de que no se realice vibrado excesivo y que la colocación del mismo se haga de una manera continua.
- Se verifica de que no exista el endurecimiento prematuro de la mezcla.
- Se controla la curación del concreto duran 7 días como mínimo.
- Se verifican medidas y se establecen los defectos que se presenten.

### **3.1.4 Control de construcción de columnas.**

- Se controlan y se verifican niveles finales de cimientos.
- Se controla el replanteo de los ejes y niveles para una buena localización de las columnas.
- Constatación de los materiales que se van a emplear.
- Control en los niveles de enrase, pendientes e inclinaciones exigidas.
- Control en el acero de refuerzo, verificando traslapos, distanciamientos, ejes separación de barras y espesor de recubrimiento.
- Control en la preparación de formaletas y la aplicación de desmoldante.
- Se verifica que se levanten y se nivelen debidamente las formaletas, controlando de que estas se encuentren aplomadas y húmedas previo al inicio del vaciado del concreto.

- Control en la colocación y vibración del concreto. Se sugirió que se propinen golpes con martillo de caucho a diferentes alturas, debido a que estas eran muy altas.
- Control en el desencofre de las columnas teniendo en cuenta los tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Curar de manera constante durante los siete primeros días de vida del concreto. Se puede aplicar alguna película plástica o producto químico que evite la pérdida de humedad, pero sin dejar de aplicar agua periódicamente, en especial cuando se presenten fuertes oleadas de calor.
- Resanar y aplicar acabado exterior.
- La comisión de topografía se encarga del control y verificación de plomos y niveles para aceptación final.

### **3.1.5 Control en la construcción de vigas aéreas.**

- Consulta planos arquitectónicos y planos estructurales.
- Control y verificación de que las columnas estén debidamente terminadas,
- Control y verificación de refuerzos, traslapes, distanciamientos y ejes.
- Controlar y definir dilataciones y modulaciones.
- Control estricto en la instalación de anclajes para estructuras metálicas y cielos rasos.
- Control y verificación de que la formaleta tengan un perfecto dimensionamiento, como también el material sea de buena calidad de tal manera que sirva como buen soporte de la viga.
- Control en las áreas de circulación para el armado del acero y la colocación del concreto.
- Control en el trazado, nivelación y la relación entre planos estructurales y de instalaciones especiales.
- Verificación de que no se exceda en la aplicación de desmoldante en las tapas laterales.
- Verificación de que el concreto se vacíe en una sola etapa.
- Control en las medidas y niveles de aceptación con la ayuda de la comisión de topografía.

### **3.1.6 Control en la construcción de placa de entrepiso aligerada en dos direcciones de espesor 50cms.**

- Control y verificación en el almacenamiento de la malla electrosoldada de tal manera que se realice el cuidado de aspectos climáticos que puedan deteriorar el elemento estructural.
- Control y verificación con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Verificar la relación de la malla electrosoldada colocada con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto
- Control y verificación de que se realice un buen empalme y amarre de la malla de acero.
- Controlar y verificar de que las mallas se encuentren protegidas contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto.
- Control en el personal encargado de la fundición de la placa de entrepiso.
- Control en la colocación del concreto se realice en una sola etapa.
- Controlar y verificar que el recubrimiento mínimo de concreto por encima de la malla sea de 2.0 a 2.5cm.

### **3.1.7 Control en la construcción y ensamblaje de la estructura metálica.**

- Control y verificación del transporte, descargue, manejo, almacenamiento, protección, cargue y colocación en el sitio de instalación de todas las partes y elementos que constituyen las estructuras se realice de una manera adecuada.
- Control y comprobación del estado de todos los materiales, estructuras en el momento de su recepción en el sitio de la obra.
- Control en la preparación de todas y cada una de las piezas para el montaje, incluyendo reparación de abolladuras u otros desperfectos causados a las mismas durante el transporte, como también la ejecución de todas las operaciones previas al montaje de las estructuras.
- Control y verificación de que en el ensamblaje de aquellas estructuras que por razones de transporte vengan por partes, dejándolas listas para el montaje.
- Control y verificación en la fijación, materialización y mantenimiento de los puntos topográficos de referencia requeridos para el montaje.
- Control y protección y mantenimiento de las estructuras ya montadas.
- Control y verificación en que las superficies cortadas deben quedar libres de desperfectos e imperfecciones.
- Control en relación de que durante el acople de las estructuras no se esfuerce al elemento con tal de que estos coincidan.

- Control en que los elementos y estructuras metálicas deben embalsarse y transportarse de tal manera que se evite daño a los mismos o a su terminado.

### **3.2 CONTROL DE PLANOS.**

El control de planos consistió, como mínimo, en constatar la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada, con los planos del proyecto.

Los planos entregados por parte del consultor fueron revisados en conjunto con el Codirector de la pasantía y el pasante, el paquete de planos estudiados son los siguientes:

- Planos estructurales.
- Planos arquitectónicos.
- Planos hidráulicos.
- Planos sanitarios.
- Planos eléctricos.
- Planos de cortes.
- Planos de fachadas.
- Planos de planta.

Estos planos fueron entregados tanto en medio magnéticos como físicos.

### **3.3 CONTROL DE CALIDAD.**

Durante el trabajo de pasantía se realizó un programa de control de calidad en el cual se tomaron una serie de muestras y numero de ensayos periódicos en obra que después se realizaron en laboratorio de los cuales se hicieron una serie de interpretaciones de los resultados que fueron entregados a la interventoría.

Básicamente el trabajo consistió en la exigencia y toma de cilindros de los diferentes elementos estructurales así como también la exigencia de la toma de densidades de algunas partes referentes a compactación.

**3.3.1 Concretos.** El concreto es la única piedra elaborada por el hombre, ya que adquiere las características de la roca, en resistencia, durabilidad, impermeabilidad, peso unitario y apariencia.

La propiedad a la que con mayor frecuencia se hacer referencia es la resistencia a la compresión, debido a que es fácil de medir y en la mayoría de los casos es suficiente para garantizar un buen comportamiento estructural. Usualmente esta propiedad es utilizada como base de aceptación del concreto en obra y por esta razón la correcta ejecución de la toma, curado y ensayo de resistencia a la

compresión de las muestras y del laboratorio del control de calidad cobran vital importancia del proceso de control de calidad del concreto en obra, sin embargo no hay que olvidar que existen otras propiedades que deben ser controladas para mejorar la eficiencia de los procesos constructivos y aumentar la vida útil.

El concreto se elabora con diversos grados de manejabilidad, velocidad de fraguado y con las propiedades adecuadas en estado endurecido. La clasificación de los diferentes tipos de concreto, usualmente se hacen considerando la variación en las propiedades y características del concreto. El concreto utilizado en la construcción de la Plaza de mercado no fue concreto premezclado ni predosificado es decir no se produjo ni se comercializó mediante ninguna empresa de concreto que nos garantice una calidad certificada.

Cabe resaltar que las diferencias que se lograron observar entre un concreto premezclado y la mezcla en obra son bastante significativas, ya que la forma de producción en el concreto premezclado se realiza de una manera industrializada, la dosificación de los materiales se realiza por peso, se realizan controles a todos sus componentes y al producto final a un costo razonable.

Pero en nuestro medio existen todavía construcciones que se realizan las mezclas en obra sin necesidad de llamar a una concretera que les suministre la cantidad de concreto para dicha obra, es el caso de la construcción de la Plaza de Mercado donde se prestó la pasantía, sin embargo el suministro que realizó el contratista de todos los materiales para la elaboración del concreto eran de excelente calidad, todos estos materiales a la hora de su transportación fueron colocados de tal manera que no sufran cambios volumétricos y humedades excesivas que puedan dañar más tarde la resistencia del concreto.

La arena ocupada para la mezcla fue transportada de Inobras como se puede verificar en el anexo N° 5 donde se registra la entrada y la procedencia del material, el transporte se lo realizó mediante volquetas de capacidad de 14m<sup>3</sup> y volquetas de capacidad 6m<sup>3</sup> las cuales descargaban de una manera adecuada en áreas grandes para su perfecto acomodo en donde se inspeccionaba que la superficie este completamente limpia y sin ningún material que pueda deteriorar o contaminar las características de los mismos.



**Fotografías 48 y 49. Disposición de cemento, arena**



**Fotografías 50 y 51. Disposición de recebo y triturado.**

De igual forma el triturado que suministraron es de C. Ortega, Inobras, Mina Santa Fe, el cemento se suministró de Cemex, los cuales fueron transportados en volquetas de capacidad de  $7\text{m}^3$ , igualmente en dobletrouque, dentro de los controles realizados a este material se verificaba las caras del triturado, así como también se deben manejar y almacenar de una manera que se minimicen la segregación y la degradación y que se contaminen con sustancias deletéreas. El método más económico y aceptable de colocación de los agregados es el método de volteo con camión en este caso las volquetas los cuales descargan el material de tal manera que las partículas no se separen.

Estos agregados deben cumplir con algunas normas de tal manera que su uso en la obra se optimice, es decir estas partículas deben ser limpias, resistentes, durables y libres de productos químicos y otros materiales finos que puedan afectar la hidratación y la adherencia de la pasta de cemento.

Otro de los aspectos importantes que se tuvieron en cuenta durante el suministro de este tipo de material es la forma y la textura superficial de las partículas ya que estas influyen de una manera notoria en las propiedades del concreto fresco más que las del concreto endurecido, por ejemplo la adherencia entre el cemento y un determinado agregado generalmente aumenta con el cambio de partículas lisas y redondeadas por las ásperas y angulares. En conclusión las partículas planas y elongadas se deben evitar.

Todos estos suministros de materiales realizados y si en algún caso se requiere el cambio de la fuente de los materiales no se hacían sin que medie previa aprobación de la interventoría, así como también cuando se realice la inspección del material y por alguna circunstancia se haya deteriorado o dañado en sugerencia de la interventoría no se lo debe ocupar en ningún tipo de mezcla de concreto este material debe ser retirado y remplazado por cuenta del contratista.

Existen algunos aspectos que se tuvieron en cuenta durante la colocación del concreto en los diferentes elementos estructurales. La colocación del concreto se realizó solamente en presencia de la interventoría excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por la misma. Para la producción del concreto se utilizaron mezcladoras, la cuales se revisaron previamente debiendo estar en excelentes condiciones. La velocidad de operación de la mezcladora debe ser la indicada por el fabricante, pues cualquier ajuste tendiente aumentarla, con el fin de disminuir el tiempo de mezclado, tiene como consecuencia un concreto de calidad deficiente.

Las mezcladoras son del tipo y tamaño adecuado para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado. Cada mezcladora debe estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdidas y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por la interventoría. Cabe resaltar que cuando la mezcladora deje de emplearse por un lapso superior a treinta (30) minutos, se limpió completamente antes de volverla a usar.

El concreto producido se transportó en carretillas. Verificando previamente que las ruedas deben ser de caucho, con el fin de atenuar el movimiento durante el transporte y de la misma manera, disminuir la segregación del concreto. Cabe resaltar que la distancia de transporte de la mezcla entre el sitio de la realización y su vaciado no era tan prolongada. No se colocaba concreto en ningún sitio hasta tanto la interventoría no haya inspeccionado y aprobado la formaleta, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que quedarán en contacto con el concreto que se vaya a colocar en dicho sitio. La interventoría estableció procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto, y el contratista debe acató dichos procedimientos.



**Fotografías 52 y 53. Mezcladora en funcionamiento.**

Previo al vaciado del concreto las formaletas ya estaban instaladas para trabajar durante un lapso prolongado de tiempo. El concreto se debe verter en franjas transversales completas, separadas regularmente. A continuación se distribuye la mezcla con la ayuda de palas de tal forma que al terminar esta operación, el concreto quede con un ligero sobre-espesor, con respecto a las formaletas.

La compactación del concreto se realizó mediante vibración interna con vibradores de aguja y externa con reglas vibratorias. El vibrador de aguja se introducía en el concreto, en posición vertical, en varios puntos de los elementos estructurales, con una separación aproximada de 1.5 veces el radio de acción del vibrador. El tiempo de permanencia del vibrador sumergido dentro del concreto está determinado por el instante en que aflora pasta, dándole a la superficie un aspecto brillante, se recomendaba que se debía tener cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse.

Se sugería que el concreto no caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros, sin la previa aprobación de la interventoría. Cabe resaltar que la interventoría podría exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo. Cada capa de concreto debe consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, debe quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso, y debe llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se colocaban nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deben colocarse

después de que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.



**Fotografías 54 y 55. Vaciado y vibración del concreto.**

**3.3.2 Control de calidad del concreto.** Las propiedades del concreto endurecido están sujetas a numerables variables, por esta razón es necesario realizar un control de calidad a todos los frentes que tienen que ver con la producción del concreto en este caso obra y laboratorio. El control de calidad lo podemos definir como el conjunto de operaciones y decisiones que se toman con el propósito de cumplir un objeto en este caso el Contrato y de cierta forma el de comprobar el cumplimiento de los requisitos exigidos. Para ello se deben verificar los procedimientos que tienen que ver con las Normas Técnicas Colombianas y con el Código Sismoresistente.

Para obtener concretos de excelente calidad, que cumplan con todas las especificaciones, en la obra se exigieron ciertas responsabilidades en el control de calidad del concreto las cuales están relacionadas con las especificaciones de calidad y manipulación del concreto en obra.

**3.3.2.1 Organización y responsabilidad del control de calidad del concreto en obra.** En cualquier tipo de proyecto de construcción es necesario determinar unas responsabilidades y no está exenta el tipo de obra que se realizó en Ipiales, durante el trabajo como auxiliar de interventoría por parte de la Alcaldía se especificaron tres tipos de actividades sugeridas a la Interventoría en cuanto al control de calidad de concreto y que directamente responsabilizaban a la obra y que fueron acatadas de la mejor manera las cuales son las siguientes:

- Seleccionar un solo tomador de muestras de concreto, la cual era la persona encargada de realizar todos los ensayos de concreto en estado fresco, en este caso se realizaron pruebas de asentamiento NTC 396 y elaboración y curado de especímenes de concreto NTC 550.

- La selección de un laboratorio idóneo en este caso se envió las muestras al laboratorio localizado en Pasto perteneciente al Ing. Juan Carlos Cuayal.
- Y por último que todos los procesos de calidad estén debidamente documentados y firmados.

Debido a que en algunas obras de construcción no se realizan este tipo de ensayos, cabe resaltar que gracias a las exigencias realizadas por el pasante y la colaboración de la Interventoría se realizaron las respectivas pruebas y se llevaron a cabo las sugerencias dichas, más adelante se describirá la manera de cómo se realizaron los ensayos, resultados y análisis.

**3.3.2.2 Propiedades del concreto fresco.** Las características en estado fresco del concreto deben ser tales que se permiten llenar adecuadamente las formaleas y los espacios alrededor del acero de refuerzo, así como también obtener una masa homogénea sin grandes burbujas de aire o agua atrapada.

Se debe tener en cuenta que las propiedades del concreto en obra no pueden ser obtenidas directamente del concreto en estado fresco, puesto que las características de los elementos estructurales se ven afectadas por las prácticas constructivas en la obra. Sin embargo, el control de calidad en estado fresco es la única herramienta para tomar decisiones rápidas, durante la colocación del concreto. Algunas de las propiedades en estado fresco pueden ser determinadas mediante inspección visual y ensayos de obra; en relación a la primera se tienen en cuenta lo relacionado a la segregación y exudación, y la segunda la prueba de asentamiento las cuales se determinaron mediante inspecciones y tomas que se realizaron durante la práctica. La segregación es un aspecto muy importante y que generalmente se considera como otra propiedad, la cual es la tendencia de separación de las partículas gruesas de la fase del concreto y la colección de esas partículas de deficientes de mortero en el perímetro del concreto colocado, de tal manera que distribución y comportamiento deja de ser uniforme y homogéneo, esto conduce a que la segregación es una condición implícita del concreto para mantener una trabajabilidad adecuada.

No todas las mezclas son perfectas y más aun si la fabricación de estas es realizada en la obra, en las inspecciones realizadas durante la pasantía se observaron algunas irregularidades durante la realización de estas composiciones, las cuales la podrían ser causantes: la diferencia de densidades entre sus componentes, el tamaño y las formas de las partículas y tal vez su distribución granulométrica, pero si se puede resaltar unos factores muy importantes como un inadecuado mezclado, un mal sistema de transporte hacia el sitio de colocación, una colocación deficiente y un exceso de vibración durante la compactación.

En algunos casos la segregación se podía observar que ocurría cuando se usaban mezclas pobres y demasiado secas, de tal manera que se miraban partículas

gruesas tendiéndose a separar, bien como se desplazan a lo largo de una pendiente como lo es en la fundición de las vigas aéreas ya que estas manejan un grado de inclinación o porque se asientan más que las partículas finas, o también se podía manifestar particularmente en las mezclas húmedas presentándose por la separación de una parte de los agregados.

Otra forma que se logró patentar es un poco similar a la anterior, la exudación que es una forma de sedimentación o segregación, el cual cierta parte del agua de la mezcla tiende a elevarse a la superficie de un concreto recién colocado, esto sucedía porque a que los constituyentes sólidos de la mezcla no retenían toda el agua cuando se están asentando durante el proceso de fraguado.

La exudación del concreto está influenciada por las proporciones de la mezcla y la calidad de los materiales, cuando este fenómeno se presente en alta tasa se convierte en poco deseable especialmente para dar acabados al concreto, adicionalmente trae otras consecuencias como el debilitamiento y mayor porosidad.



**Fotografías 56 y 57. Exceso de concreto**



**Fotografías 58 y 59. Presencia de mayor agregado, fallas en la alineación y hormigueros.**

### **3.4 ENSAYOS PARA DETERMINAR LA TRABAJABILIDAD.**

Las propiedades tales como cohesión y adhesión son las que determinan el grado de trabajabilidad y en nuestro medio usualmente son evaluadas por examen visual y manipulación del concreto con herramientas para dar acabados, debido que hasta el momento no se conoce ninguna prueba que las mida directamente; sin embargo se realizaron una serie de ensayos con los cuales se pueden determinar o correlacionar las propiedades del concreto en estado fresco antes de su colocación.

En la construcción de la plaza se realizaron pruebas de asentamiento que se describirán a continuación.

**3.4.1 Ensayo de asentamiento.** El asentamiento es una medida de manejabilidad del concreto que se refiere al grado de fluidez de la mezcla; es decir que indica que tan seca o fluida esta durante su estado plástico y no constituye una medida directa de la trabajabilidad.

Procedimiento para la toma de muestra de concreto: la muestra debe ser representativa y conformada por la porción central de la colocación del concreto, nunca se la debe tomar de la porción inicial y de la final, además se tuvo en cuenta que la mezcla se la tomo de una sola mezclada.

Como en este caso se usa la resistencia como base de aceptación del concreto, los especímenes realizados se tomaron por la persona que se sugirió en un comienzo, puesto que el cumplimiento a cabalidad de los procedimientos de toma de muestras y curados de los cilindros influyen directamente en el resultado de los

ensayos a compresión de los cilindros de concreto. El método de ensayo está descrito en la norma NTC 396 y en términos generales consiste en lo siguiente. Se humedece el interior del cono y se coloca el molde sobre una superficie horizontal mayor a la del cono, plana y no absorbente, luego se presiona con los pies las agarraderas para que no se salga el concreto por la parte inferior del molde, en seguida se llena el cono en capas cada una aproximadamente igual al volumen es decir hasta  $1/3$  de su capacidad, apisonándose uniformemente cada capa con 25 golpes dados con una varilla de 16mm de diámetro, 60cm de longitud y de un extremo redondeado. La introducción de la varilla por el extremo redondeado se debe hacer en diferentes sitios de la superficie y hasta una profundidad tal que penetre ligeramente en la capa inferior con el objeto la compactación se distribuya uniformemente sobre la sección transversal.

Al terminar la tercera capa, se enrasa la superficie bien sea con la varilla o con un palustre. Se retira la mezcla que haya caído al suelo en la zona adyacente a la base del molde, el cono se levanta cuidadosamente en dirección vertical, sin movimientos laterales o de torsión y sin tocar la mezcla con el molde cuando este se ha separado del concreto.

Una vez retirado el molde, la muestra sufre un asentamiento objetivo del ensayo, el cual se lo midió ya sea en centímetros o en pulgadas inmediatamente como diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro de la base superior del espécimen.



**Fotografías 60 y 61. Prueba de asentamiento.**

Este ensayo en nuestro medio está ampliamente difundido debido a la facilidad y la rapidez con que se realiza, sin embargo cabe resaltar que no se puede aplicar en algunos casos, tales en concretos muy secos y concretos elaborados con agregados livianos.

En la tabla N° 4 se registran los asentamientos realizados de diferentes mezclas tomadas de los respectivos elementos estructurales, los cuales sirvieron para determinar la consistencia del concreto según su clasificación.

Durante el trabajo de práctica se lograron exigir y tomar especímenes cilíndricos de algunos de los elementos estructurales teniendo en cuenta que como estos se realizaron en la obra, tomándolos de una manera adecuada porque si las muestras se toman sin cuidado no reflejarán la calidad del concreto que se está ensayando.

**3.4.2 Resistencia a la compresión.** La resistencia a la compresión es la característica mecánica principal del concreto, dada la importancia que reviste esta propiedad dentro de una estructura convencional de concreto reforzado.

La forma de evaluar la resistencia del concreto es mediante pruebas mecánicas de ensayo de cilindros. Para efectos de esta pasantía se tomaron muestras, se realizaron especímenes y posteriormente se fallaron a edades diferentes.

**3.4.2.1 Elaboración y curado de cilindros de concreto.** Los ensayos de compresión del concreto se efectúan para determinar la calidad del concreto. Si se permiten que varíen las condiciones de curado, toma de muestras y métodos de llenado y acabado de las probetas, los resultados obtenidos carecen de valor; porque no se pueden determinar si una resistencia baja es debida a una falla en la confección de las probetas.

Durante las inspecciones realizadas para la toma de muestras y como buena práctica se recomendaba que antes de iniciar el ensayo, humedecer con agua las herramientas que van a estar en contacto con el concreto, así como también antes de llenar los moldes las mezclas debían estar completamente remezcladas en una carretilla antes de su colocación.

Se moldearon las muestras tan cerca como sea posible donde estas estuvieron almacenadas durante las primeras 24 horas, en estos casos es recomendable de que si no son factibles moldear las muestras donde van a estar almacenadas, se llevan a un lugar de almacenamiento después de elaborarlas. Se colocan los moldes sobre una superficie rígida libre vibración y otras alteraciones, en estos casos se deben evitar las sacudidas, inclinaciones cuando estas son cambiadas a otro lugar de almacenamiento.

Se coloca el concreto en los moldes con un palustre despuntado o en su defecto con un cucharón, escogió del concreto del recipiente de mezclado para asegurar que esta es representativa de la bachada, cabe resaltar que puede ser necesario remezclar el concreto en el recipiente de mezclado con un palustre o un pala para impedir la segregación durante el moldeo de las muestras. Se mueve el cucharón alrededor de la parte superior del molde cuando el concreto está colocado en la

carretilla con el fin de asegurar una distribución simétrica del concreto y minimizar la segregación del agregado grueso dentro del molde, además se distribuye el concreto utilizando la varilla de compactación antes de iniciar la consolidación. Cabe resaltar que a la hora de colocar la última capa se debe procurar añadir una cantidad de concreto que llenará exactamente el molde después de la compactación, es importante que no se debe añadir muestras de concreto no representativo a un molde durante el llenado.

Todos los moldes se llenan uniformemente como se muestra en la figura N° 30, es decir; la colocación y compactación de la primera capa de todos los moldes, después la segunda capa y posteriormente la tercera capa. Cada capa deberá ser apisonada uniformemente con una varilla metálica de 16mm de diámetro y una longitud de 60cm, en uno de sus extremos semiesférica, la compactación se generó con 25 golpes en cada capa, estos se produjeron de tal manera que toquen ligeramente las capas subyacentes. Se verificó que si durante el apisonado de las capas quedaron las huellas marcadas de la barra, se realizaban una serie de golpes leves a los lados del molde con un martillo de goma hasta que desaparezcán dichas huellas.

Después de la compactación se procedió a retirar el concreto sobrante, alisándose su superficie y manipulándose lo menos posible para dejar la cara lisa de tal forma que cumpla con las tolerancias del acabado.

Las muestras se dejaron sin tocarlas hasta que hayan endurecido lo suficiente para resistir el manejo, al menos 24 horas después del moldeo, para evitar la evaporación del agua del concreto sin endurecer, se cubrieron los especímenes con una lámina de plástico duro.

Al menos 24 +- 8 horas de su elaboración se desmoldaron las probetas, debido a que las labores del curado tienen gran influencia sobre las propiedades del concreto, en estado plástico como en el endurecido. El curado se puede definir como el proceso de controlar y mantener un contenido de humedad satisfactorio y una temperatura favorable del concreto, durante la hidratación del cemento, de tal manera que se desarrollen las propiedades deseadas. Para tal efecto se construyeron unas pozetas en el interior de la plaza de mercado para cumplir a cabalidad con el curado de las pruebas tomadas en obra ya que estas fueron muestras bastante representativas de los elementos estructurales.

La mayoría de los concretos en estado plástico contienen una cantidad de agua considerablemente mayor que la requerida para que tenga lugar su combinación química y la hidratación completa del cemento, sin embargo durante el fraguado se pierde agua por exudación y posteriormente por evaporación que puedan evitar de cierta forma la hidratación completa del cemento. Adicionalmente, la pérdida de agua también provoca que el concreto se contraiga y conduzca a esfuerzos de tensión interna provocando fisuras superficiales.

Posteriormente se transportan los cilindros de concreto al laboratorio en este caso se los trasladaron a la ciudad de Pasto al laboratorio del Ing. José Luis Cuayal Muñoz.

En la tabla N° 4 se presenta la toma de los cilindros, asentamientos y sus respectivas resistencias.



**Fotografía 62 y 63. Toma de cilindros.**



**Fotografía 64 y 65. Curado de cilindros.**



**Tabla N° 4. Toma de cilindros y fecha de rotura.**

Referencia	Fecha de toma	EDAD DIAS	fecha de rotura	D(cm)	carga(Kg)	Resistencia		slump pulg
						kg/cm2	PSI	
ZARPA EJE 1 - PRIMER TRAMO	18-dic	7	22-mar-10	15,3	30122,00	163,9	2330	
ZARPA EJE 1 - PRIMER TRAMO	18-dic	14	29-mar-10	15,3	38615,00	210,2	2987	
ZARPA EJE 1 - PRIMER TRAMO	18-dic	28	12-abr-10	15,3	41278,00	224,7	3193	
CUERPO MURO EJE 1 - PRIMER TRAMO	23-dic	7	30-dic	15,3	27911,00	151,9	2159	
CUERPO MURO EJE 1 - PRIMER TRAMO	23-dic	14	06-ene	15,3	36017,00	196	2786	
CUERPO MURO EJE 1 - PRIMER TRAMO	23-dic	28	20-ene	15,3	39042,00	212,5	3020	
CUERPO MURO EJE 1 - SEGUNDOTRAMO	30-dic	7	06-ene	15,3	29604,00	161,1	2290	
CUERPO MURO EJE 1 - SEGUNDOTRAMO	30-dic	14	13-ene	15,3	36973,00	201,2	2860	
CUERPO MURO EJE 1 - SEGUNDO TRAMO	30-dic	28	27-ene	15,3	40334,00	219,5	3120	
BLOQUE 3, COLUMNAS E-10 E-12	27-feb-10	7	08-mar-10	15,3	30430,00	165,5	2354	2 1/2
	27-feb-10	14	13-mar-10	15,3	36850,00	200,5	2850	2 1/2
	27-feb-10	28	27-mar-10	15,3	47730,00	259,6	3690	2 1/2
BLOQUE 5, VIGAS G-18 - 20	02-mar-10	7	09-mar-10	15,3	28440,00	154,7	2199	4 1/2
	02-mar-10	14	16-mar-10	15,3	35100,00	191	2715	4 1/2
	02-mar-10	28	30-mar-10	15,3	40980,00	222,9	3168	4 1/2

### Toma de cilindros y fecha de rotura.

Referencia	Fecha de toma	EDAD DIAS	fecha de rotura	D(cm)	carga(Kg)	Resistencia		slump pulg
						kg/cm2	PSI	
BLOQUE 4, VIGAS D14, 15 E 15-16, F - 15-16-15C-G, 16 C-G.	03-mar-10	7	10-mar-10	15,3	30680,00	166,9	2372	2 1/2
	03-mar-10	14	17-mar-10	15,3	38050,00	207	2942	2 1/2
	03-mar-10	28	31-mar-10	15,3	48120,00	261,8	3721	2 1/2
BLOQUE 3, COLUMNA E11 - D12	03-mar-10	7	10-mar-10	15,3	29180,00	158,8	2257	5
	03-mar-10	14	17-mar-10	15,3	37490,00	204	2899	5
	03-mar-10	28	31-mar-10	15,3	43820,00	238,4	3388	5
BLOQUE 5, VIGAS C19 - 18 D19 -21, E 21-20- 19C - D, 20D -E 21 B - E	04-mar-10	7	11-mar-10	15,3	29330,00	159,6	2269	5 1/2
	04-mar-10	14	18-mar-10	15,3	35880,00	195,2	2774	5 1/2
	04-mar-10	28	01-abr-10	15,3	44370,00	241,4	3431	5 1/2
BLOQUE 4, VIGA 17 17 ' F-E	08-mar-10	7	15-mar-10	15,3	28400,00	154,5	2196	4 1/2
	08-mar-10	14	22-mar-10	15,3	35150,00	191,2	2718	4 1/2
	08-mar-10	28	05-abr-10	15,3	39890,00	217	3048	4 1/2
BLOQUE 2, ZAPATAS A6, A7,A8, B6, B7, B8	08-mar-10	7	15-mar-10	15,3	28570,00	155,4	2209	5 1/2
	08-mar-10	14	22-mar-10	15,3	36450,00	198,3	2818	5 1/2
	08-mar-10	28	05-abr-10	15,3	41560,00	226,1	3214	5 1/2
BLOQUE 4, COLUMNAS F17,G16, G17	11-mar-10	7	18-mar-10	15,3	31700,00	172,5	2452	2
	11-mar-10	14	25-mar-10	15,3	36610,00	199,2	2831	2
	11-mar-10	28	08-abr-10	15,3	42880,00	233,3	3316	2
BLOQUE 5 columnas G17', G21	15-mar	7	22-mar	15,3	28010,00	152,4	2166	2 1/2
	15-mar	14	29-mar	15,3	35770,00	194,6	2766	2 1/2
	15-mar	28	12-abr	15,3	41720,00	227	3226	2 1/2

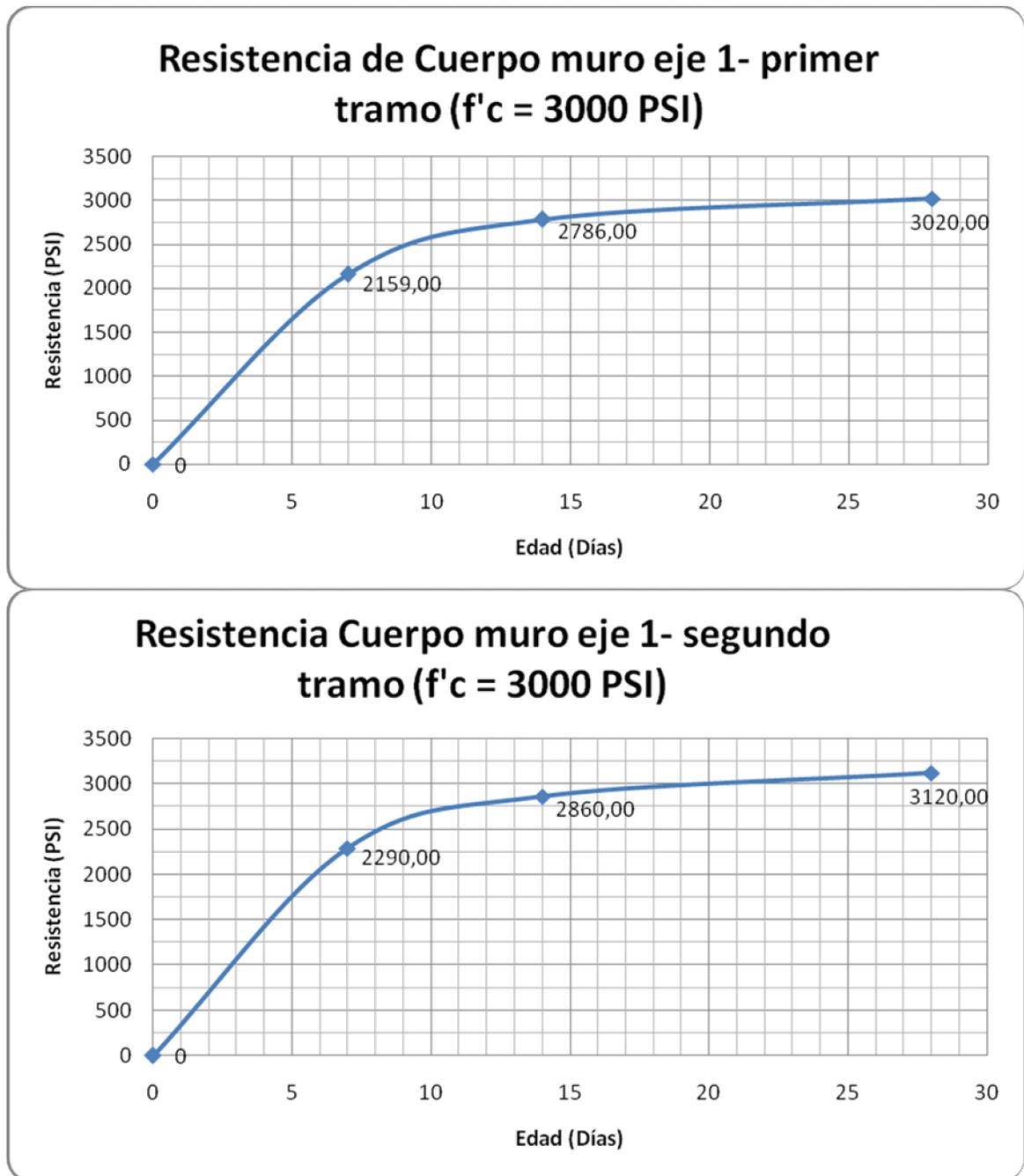
**Toma de cilindros y fecha de rotura.**

Referencia	Fecha de toma	EDAD DIAS	fecha de rotura	D(cm)	carga(Kg)	Resistencia		slump pulg
						kg/cm2	PSI	
BLOQUE 3 VIFGAS PISO 12A B -C, B11 - 12	19-mar	7	26-mar	15,3	28300,00	154	2189	2 1/2
	19-mar	14	02-abr	15,3	34310,00	186,7	2654	2 1/2
	19-mar	28	16-abr	15,3	39710,00	216	3070	2 1/2
BLOQUE 2 VIGAS PISO C5-8, 5C-D, 6B-D, 7B-D	23-mar	7	30-mar	15,3	26890,00	146,3	2080	2
	23-mar	14	06-abr	15,3	34960,00	190,2	2703	2
	23-mar	28	20-abr	15,3			0	2
BLOQUE 4, COLUMNA D14	24-mar	7	31-mar	15,3	26590,00	144,7	2057	3
	24-mar	14	07-abr	15,3	35430,00	192,8	2740	3
	24-mar	28	21-abr	15,3		0	0	3
BLOQUE 2 VIGAS PISO 5'D-G 6'D- G,E5'-6,F5'- 6, G5'-6	25-mar	7	01-abr	15,3	28330,00	154,1	2190	4
	25-mar	14	08-abr	15,3	35100,00	191	2715	4
	25-mar	28	22-abr	15,3		0	0	4
BLOQUE 5, COLUMNA A17',E17	25-mar	7	01-abr	15,3	30800,00	167,6	2382	1 1/2
	25-mar	14	08-abr	15,3	37950,00	206,5	2935	1 1/2
	25-mar	28	22-abr	15,3		0	0	1 1/2
BLOQUE 1 ZAPATAS A1,A2,A3,A4	26-mar	7	02-abr	15,3	26460,00	144	2047	4
	26-mar	14	09-abr	15,3	34920,00	190	2701	4
	26-mar	28	23-abr	15,3		0	0	4

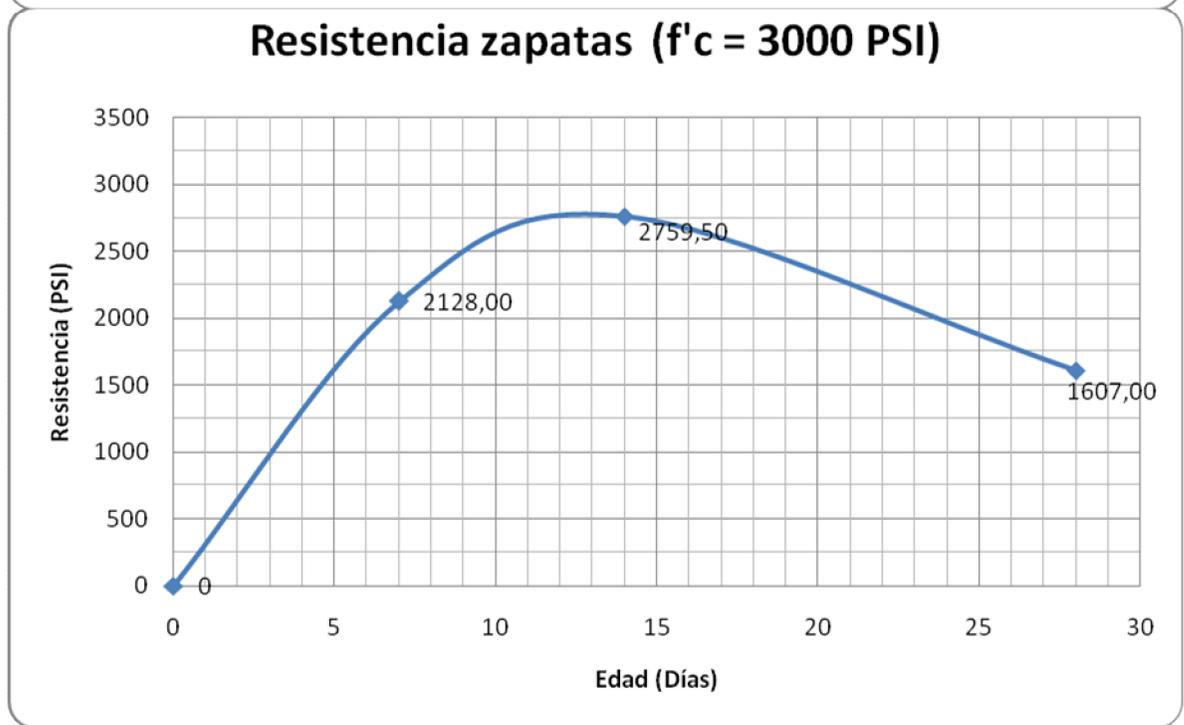
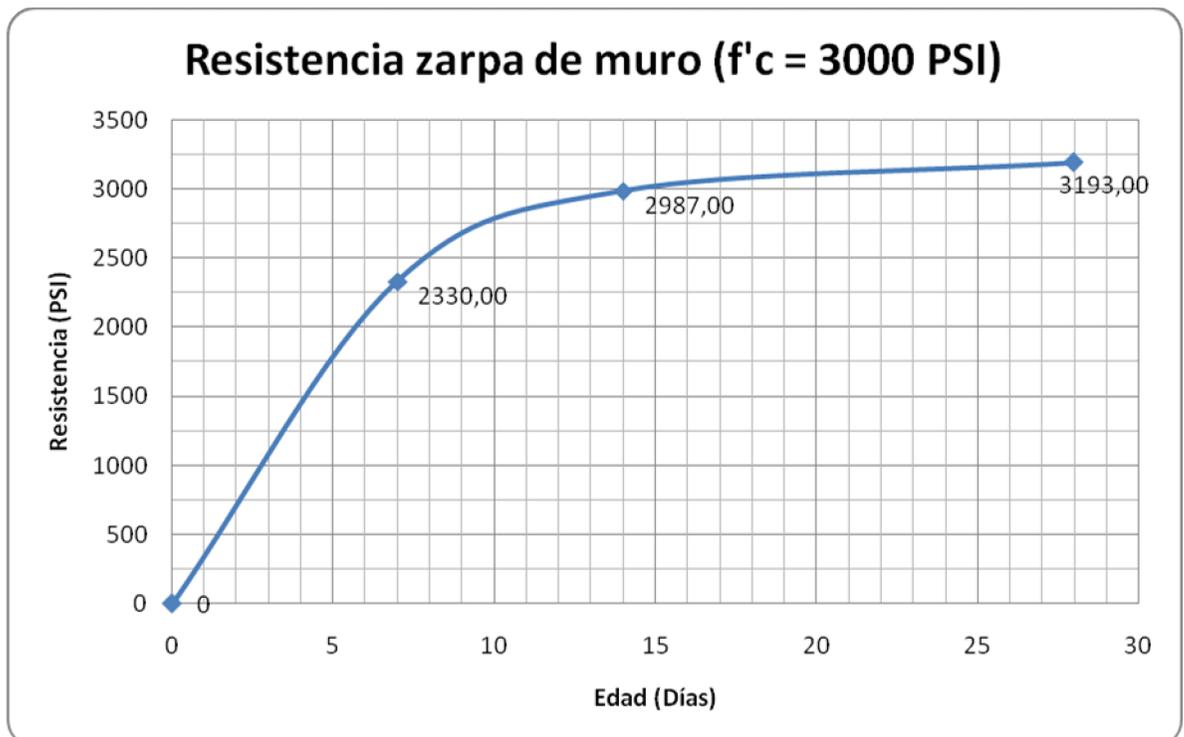
**Tabla N° 5. Análisis de resultados**

CON DATOS LABORATORIO					
EDAD	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA PROMEDIO (PSI)	RANGO DE CUMPLIMIENTO	RESISTENCIA ESPERADA(PSI)	PORCENTAJE OBTENIDO
7 DIAS	ZARPA MURO	2330	1600-2600	2100	111%
14 DIAS		2987	2050-3050	2550	117%
28 DIAS		3193	2500-3500	3000	106%
7 DIAS	CUERPO MURO EJE 1 - PRIMER TRAMO	2159	1950-2950	2100	103%
14 DIAS		2786	2475-3475	2550	109%
28 DIAS		3020	3000-4000	3000	101%
7 DIAS	CUERPO MURO EJE 1 - SEGUNDO TRAMO	2290	1950-2950	2100	109%
14 DIAS		2860	2475-3475	2550	112%
28 DIAS		3120	3000-4000	3000	104%
7 DIAS	ZAPATAS	2128	1600-2600	2100	101%
14 DIAS		2760	2050-3050	2550	108%
28 DIAS		1607	2500-3500	3000	54%
7 DIAS	COLUMNAS	2278	1950-2950	2100	108%
14 DIAS		2837	2475-3475	2550	111%
28 DIAS		2270	3000-4000	3000	76%
7 DIAS	VIGAS	2214	1600-2600	2100	105%
14 DIAS		2746	2050-3050	2550	108%
28 DIAS		2348	2500-3500	3000	78%

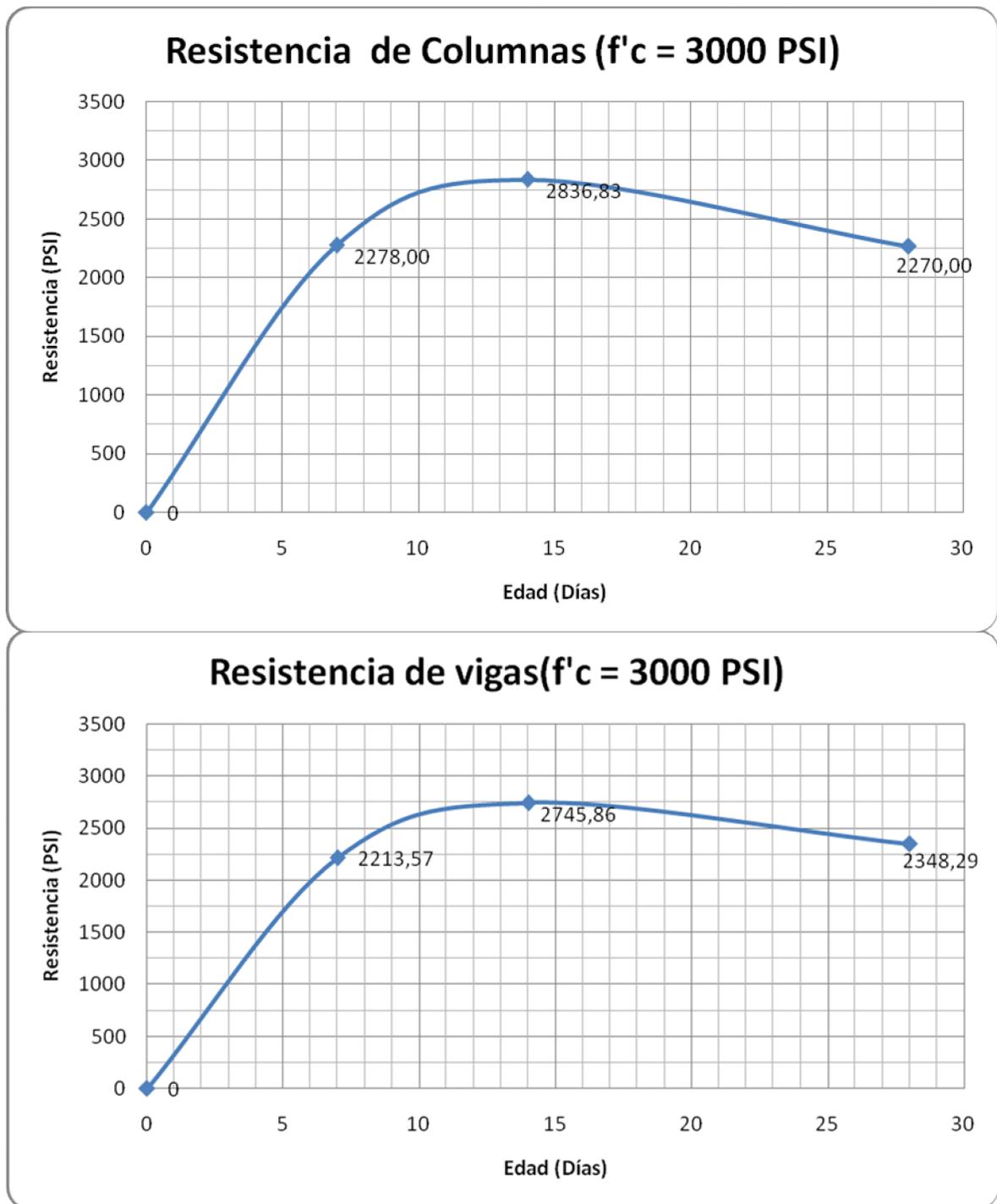
A continuación se presentarán gráficas de resistencia promedio  $F'_c$  a los 7, 14, 28 días respectivamente:



**Figura 2. Resistencia de cuerpo del muro primer y segundo tramo.**



**Figura 3. Resistencia zarpa muro de contención y zapatas.**



**Figura 4. Resistencia de columnas y vigas.**

### 3.5 CONTROL DE PÓLIZAS.

**Tabla Nº 6 Póliza de Contrato Nº 083 – 2009.**

GARANTIAS	NOMBRE ASEGURADORA	VIGENCIA		VALOR
		Fecha Inicial	Fecha de vencimiento	
CUMPLIMIENTO	SEGUROS DEL ESTADO	26/10/2009	26/05/2011	\$ 769.899.408,20
ANTICIPO	SEGUROS DEL ESTADO	26/10/2009	26/05/2011	\$ 3.849.497.041,00
PRESTACIONES SOCIALES	SEGUROS DEL ESTADO	26/10/2009	25/05/2014	\$ 384.949.704,10
ESTABILIDAD	SEGUROS DEL ESTADO	25/01/2011	25/01/2016	\$ 1.539.798.816,40

### 3.6 CONTROL DE EQUIPO Y PERSONAL.

Equipo utilizado en la Obra: El equipo utilizado por el contratista para el desarrollo de las actividades fue el siguiente

ACTIVIDAD	EQUIPO	PERSONAL
Construcción, retiro de sobrantes, colocación de concreto	Herramientas menores	Ayudantes.
Nivelación y extendido de material sobre la superficie de trabajo.	Motoniveladora.	Operario y ayudantes.
Excavación	Retroexcavadora yarda 1 cúbica.	Operario y ayudantes.
Retiro de sobrantes, transporte de arena y triturado.	Volqueta 6 M3	Operario y ayudantes.
Transporte de arena y triturado.	Volqueta dobletroque 14 M3.	Operario y ayudantes.
Movimiento de tierra y de escombros durante el comienzo de la obra.	Bulldozer D5.	Operario y ayudantes.
Compactación del material extendido para lograr su respectiva densificación.	Vibrocompactador autopropulsado	Operario.
Cargador de material en volúmenes pequeños.	Cargador Bobcat	Operario.

Mezcla de de concreto para los diferentes elementos estructurales.	Mezcladora capacidad un bulto	maestro, oficial y ayudantes
Se utilizaron para la compactación del concreto durante su colocación.	Vibradores de concreto a gasolina y eléctricos.	oficiales y ayudantes
Su utilización fue en la compactación en áreas pequeñas como en las excavaciones.	Compactadores manuales (saltarin)	oficiales y ayudantes
Encofrado de elementos estructurales.	Formaleta metálica y en madera.	oficiales y ayudantes
Utilizada en el transporte del concreto de el nivel 0+00 hasta el nivel 0+4.3mts en el bloque central y en las vigas aéreas.	Pluma con motor a gasolina	oficiales y ayudantes
	Motobomba	
Estructura metálica.	Soldadores eléctricos	oficiales de soldadura y ayudantes
Estructura metálica.	Compresores eléctricos y a gasolina	oficiales de soldadura y ayudantes
Estructura metálica.	Pluma	oficiales de soldadura y ayudantes

**Tabla Nº 7. Control de equipo y personal.**

### **3.6 CONTROL DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL.**

Durante la pasantía realizada se tomó en cuenta la supervisión y seguimiento del contrato verificando la respectiva certificación del pago de Salud y Pensión del contratista, Riesgos Profesionales del personal que labora. Teniendo en cuenta que las obras que se realizaron son de gran altura o en zanjas abiertas se han tomado las medidas de control de seguridad necesarias para trabajar que se describieron en temas anteriores. El sitio además fue cerrado con lámina de zinc de altura 2.5m, para evitar que personas particulares o transeúntes en determinado momento ingresaran a zona de obras.

Mes a mes se realizaron los chequeos de pagos de personal y los formatos de afiliaciones ver anexo N°7. Semanalmente se verificó que personal nuevo había en obra y sus respectivos documentos, y nunca hubo problemas con esta situación. El contratista siempre mostró el compromiso con la seguridad del personal.

Durante el control de Accidentes laborales se presentaron algunos accidentes en el sitio de la obra que no fueron de gravedad pero sin embargo cabe resaltar que como estas personas se encontraban afiliadas a riesgos se efectuaron las gestiones pertinentes para que estas fueran atendidas a tiempo.

Nota: Las personas en cuestión se encuentran en perfecto estado de salud, las cuales no sufrieron lesiones de gran gravedad.

#### **4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.**

La participación en este aspecto como auxiliar de interventoría, consistió en realizar la gestión con todo lo relacionado para los trámites de la licencia de construcción de la obra, así como también revisar y analizar los aspectos más importantes del contrato de obra N° 083 DE 2009, tales como objeto, duración, valor, forma de pago; de igual manera de realizar acta de inicio, y acta parcial,

##### **4.1 LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.**

El ente encargado de la Alcaldía Municipal de Ipiales en sacar todas las licencias de construcción es Urbanismo pero las gestiones se realizan por parte de las personas que la solicitan en este caso los trámites relacionados con la Construcción de la Plaza de Mercado de Ipiales en cuanto a la licencia se refiere se los encomendaron al pasante.

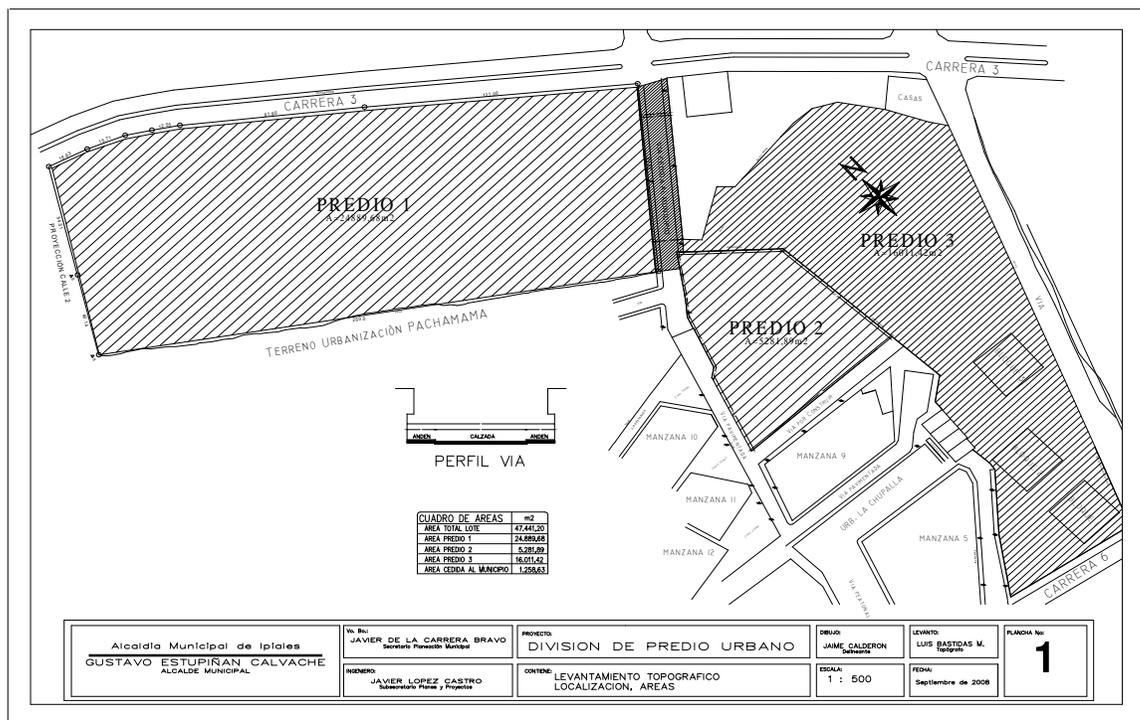
Para adelantar los trámites de la licencia de construcción se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Certificado de libertad y tradición.
- El formulario único nacional para la solicitud de licencias adoptado mediante la resolución 0984 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Copia del documento que acredite el pago o declaración privada con pago del impuesto predial de los últimos cinco años, del numero predial N° 01-00-334-0001 donde se lleva a cabo la construcción de la Plaza de Mercado.
- Paz y salvo municipal.
- Disponibilidad de servicio de Acueducto y Alcantarillado del lote que tiene como código predial N° 01-00-334-0001. Anexo plano del predio donde se construye la Plaza de mercado. (Predio N°1).
- Disponibilidad de servicio de Energía Eléctrica del lote que tiene como código predial N° 01-00-334-0001.
- Certificado de Delineación Urbana.
- Certificado de Nomenclatura.
- Certificado Retie.

- Paquete de Planos tanto en medio físico como magnético.
- Memorias de cálculos estructurales.

Las anteriores solicitudes fueron gestionadas de una manera adecuada de tal manera que los trámites fueran entregados a tiempo para que no ocurriera ningún problema.

Existieron una serie de contratiempos en cuanto a la verificación del número del predio ya que este era el dato primero y principal puesto que era imposible adelantar los trámites subsecuentes a este. Para determinar el número predial era preciso revisar las cartas catastrales que se encuentran en la dependencia de Plan de Ordenamiento Territorial, se realizó la respectiva verificación de la carta del lote donde se realiza la obra y efectivamente existía un solo número predial correspondiente a tres lotes como lo indica en la figura N°5, de tal manera que se pidió asesoría por parte del personal de Agustín Codazzi en donde reposan todas las cartas catastrales de todo el municipio.



**Figura 5. Subdivisión y localización del predio.**

Se realizaron las respectivas inspecciones en conjunto con el personal de Agustín Codazzi para determinar y adelantar el trámite correspondiente al número predial

que le pertenece solo al lote donde se construye la plaza de mercado y de paso a los otros dos.

Diligenciado este dato se procede a actualizar el certificado de libertad y tradición en Instrumentos Públicos, una vez realizadas estas gestiones se realizaron las correspondientes solicitudes a las demás dependencias, por ejemplo para El formulario único nacional, el pago o declaración privada, Paz y salvo municipal corresponde a la Secretaria de Hacienda, Disponibilidad de servicio de Acueducto y Alcantarillado corresponde a Emppoobando, Disponibilidad de servicio de Energía Eléctrica corresponde a Cedenar, Certificado de Delineación Urbana y de Nomenclatura a Urbanismo, los Planos y Memorias en Planes y Proyectos, Certificado Retie firmado por el Secretario de Planeación Municipal.

Después de haber recolectado todos los documentos anteriores mencionados se conforma un paquete y se lo traslada a las oficinas de urbanismo en donde se radica el proyecto y posteriormente la licencia de construcción.

#### **4.2 CONTRATO DE OBRA.**

Es muy importante antes de iniciar la interventoría de un contrato o convenio, revisar el contrato, leer minuciosamente, cada una de sus clausulas, para poder efectuar correctamente el proyecto.

CONTRATO: N° 083 de 2009

OBJETO: “Construcción Plaza de Mercado Ipiales Somos Todos”.

VALOR: El valor del presente Contrato es por la suma de siete mil seiscientos noventa y ocho millones novecientos noventa y cuatro mil ochenta y dos pesos (\$ 7.698'994.082,00) mda/cte.

FORMA DE PAGO: Anticipo del cincuenta por ciento (50%) del valor del contrato, previa aprobación de las garantías contractuales, dentro de los cinco (05) días siguientes a la suscripción y legalización del contrato. el cincuenta por ciento (50%) restante, se pagará mediante actas parciales acompañadas de las actas de recibo parcial de obra, firmadas por el interventor.

DURACION: La duración del contrato o plazo para ejecutar la obra será de Quince (15) meses contados a partir de la firma del acta de inicio suscrita entre la Secretaría de Planeación, el contratista y el interventor.

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE ACTAS.

#### Relación de actas contractuales.

NOMBRE	FECHA	VALOR
Acta de Inicio	Octubre 26 de 2009	
Acta de Aprobación de Precios	Diciembre 9 de 2009	
Acta de Obra No. 001	Febrero 9 de 2010	2.392'619.210,80
Acta de Modificación No. 01	Febrero 9 de 2010	

**Tabla N° 8. Relación de actas contractuales.**

### 4.4 ESTADO FINANCIERO DEL CONTRATO.

Unos de los aspectos muy importantes en la ejecución de una obra es llevar de una manera adecuada todo lo relacionado en las cláusulas del contrato y más aun en la construcción de un tipo de obra que sobrepasa los \$ 7.698'994.082,00 millones de pesos, en las cláusulas se determinan entre otras cosas el tiempo de ejecución y la forma de pago, en la tabla que se presenta a continuación se observa el estado financiero que hasta la fecha que se cumplió el tiempo estipulado de la pasantía.

<b>Valor Contrato inicial</b>	\$ 7.698'994.082,00	
<b>Valor Contrato Adicional</b>	\$0,00	
<b>VALOR TOTAL CONTRATADO</b>		\$ 7.698'994.082,00
<b>Valor Anticipo entregado</b>	\$ 3.849'497.041,00	
<b>Valor Acta Parcial No.001 Pagado</b>	\$ 1.196'309.605,40	
<b>Valor Total pagado al Contratista</b>		\$ 5.045'806.646,40
<b>SALDO POR PAGAR</b>		\$ 2.653'187.435,60
<b>ANTICIPO</b>	\$ 3.849'497.041,00	
<b>Amortización Acta No 001</b>	\$ 1.196'309.605,40	
<b>SALDO POR AMORTIZAR</b>	\$ 2.653'187.435,60	
<b>Valor Total Contratado</b>	\$ 7.698'994.082,00	
<b>Valor Ejecutado Acta No. 001</b>	\$ 2.392'619.210,80	
<b>SALDO POR EJECUTAR</b>		\$ 5.306'374.871,20

**Tabla N° 9. Estado financiero del contrato.**

#### **4.5 BALANCE DE INVERSIÓN POR SECCIONES Y CANTIDADES DE OBRA GLOBALES DEL CONTRATO.**

A continuación se presentan algunos balances que se realizaron para mirar que porcentajes de obra se iban ejecutando de acuerdo al cronograma de actividades presentado inicialmente. El balance se presenta mes a mes.

**Grafico N° 1. Periodo Oct a Nov de 2009**

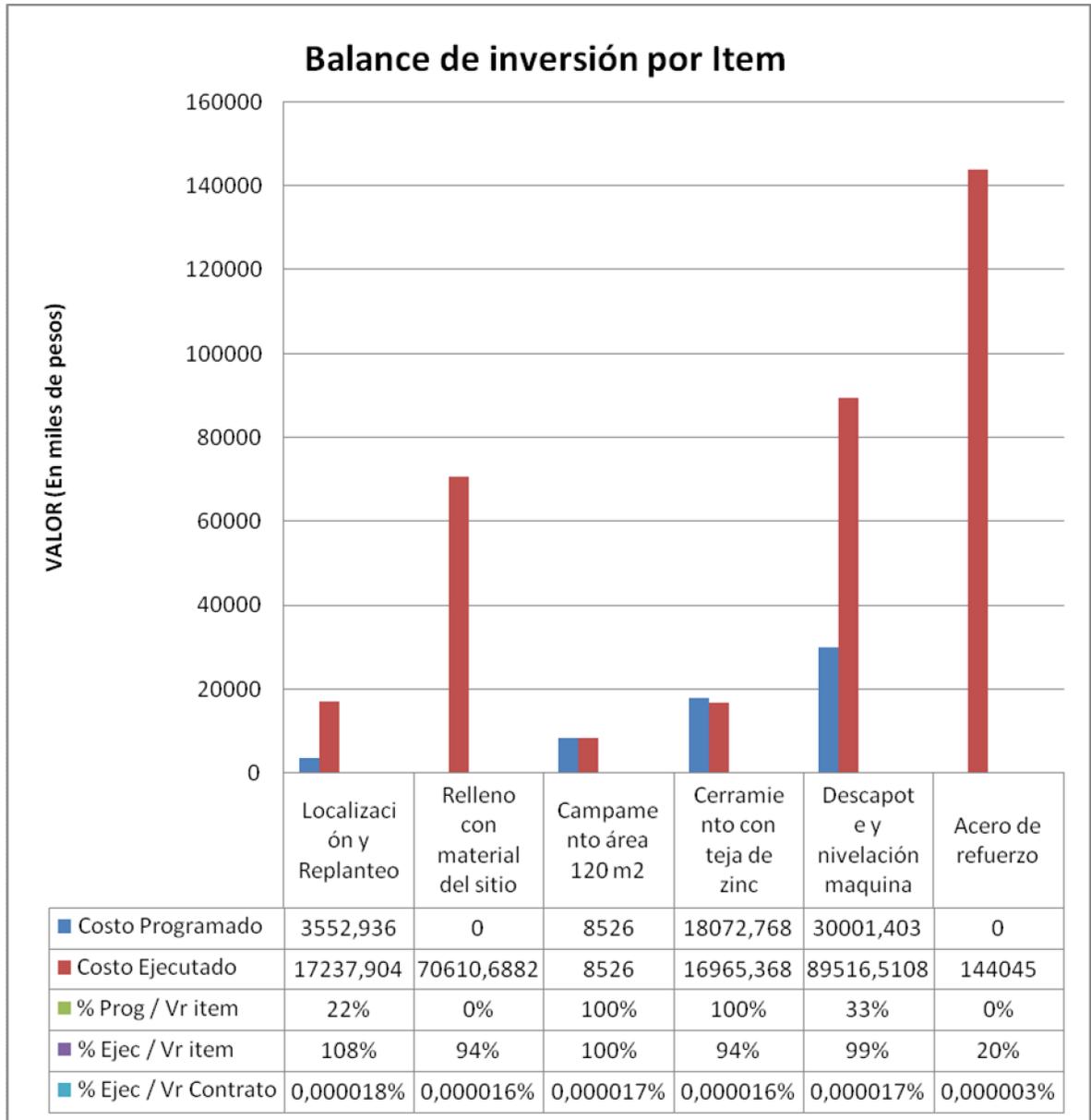
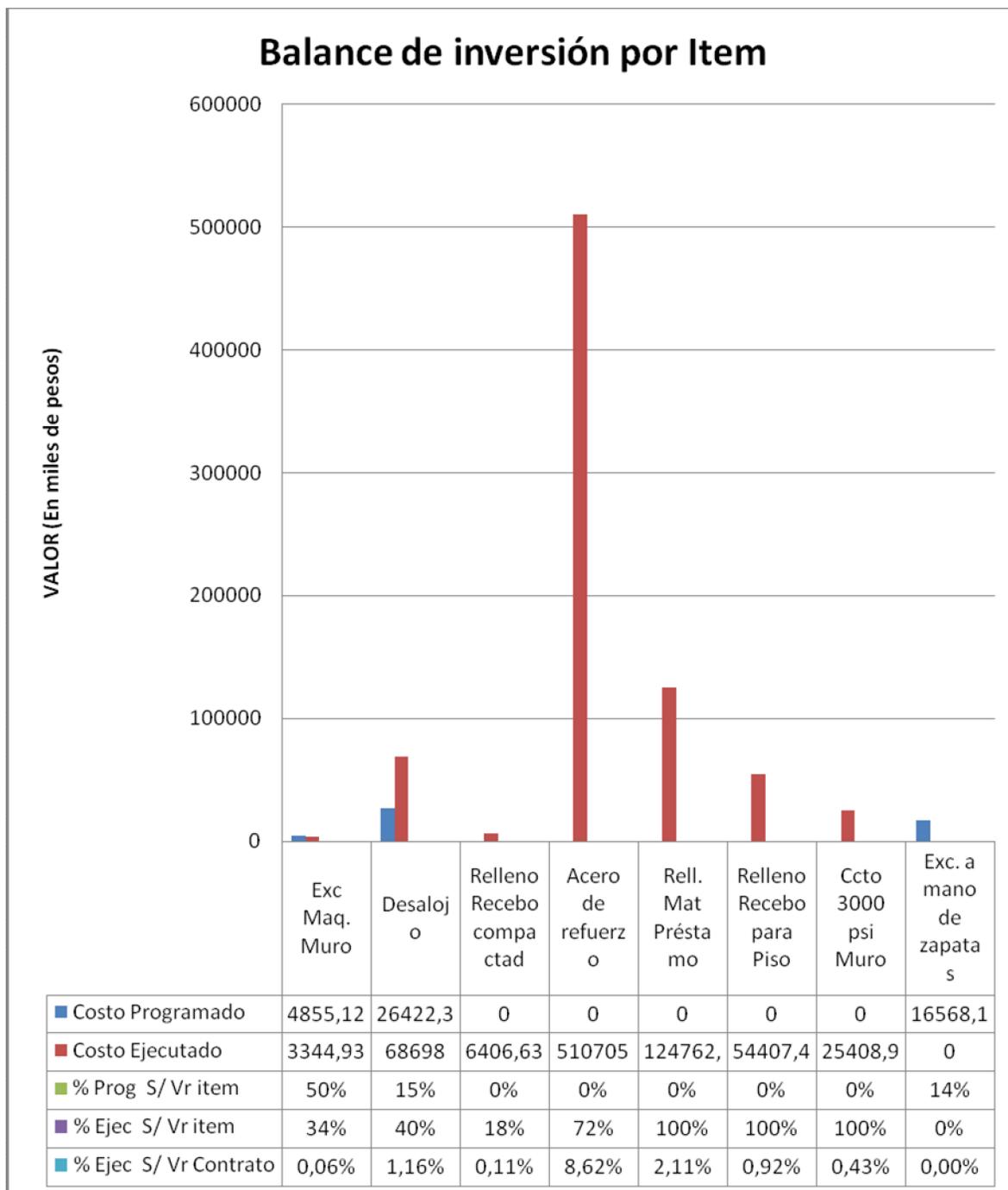


Grafico N° 2. MES 1 Diciembre 2009



**Grafico Nº 3. MES 2 Enero de 2010**

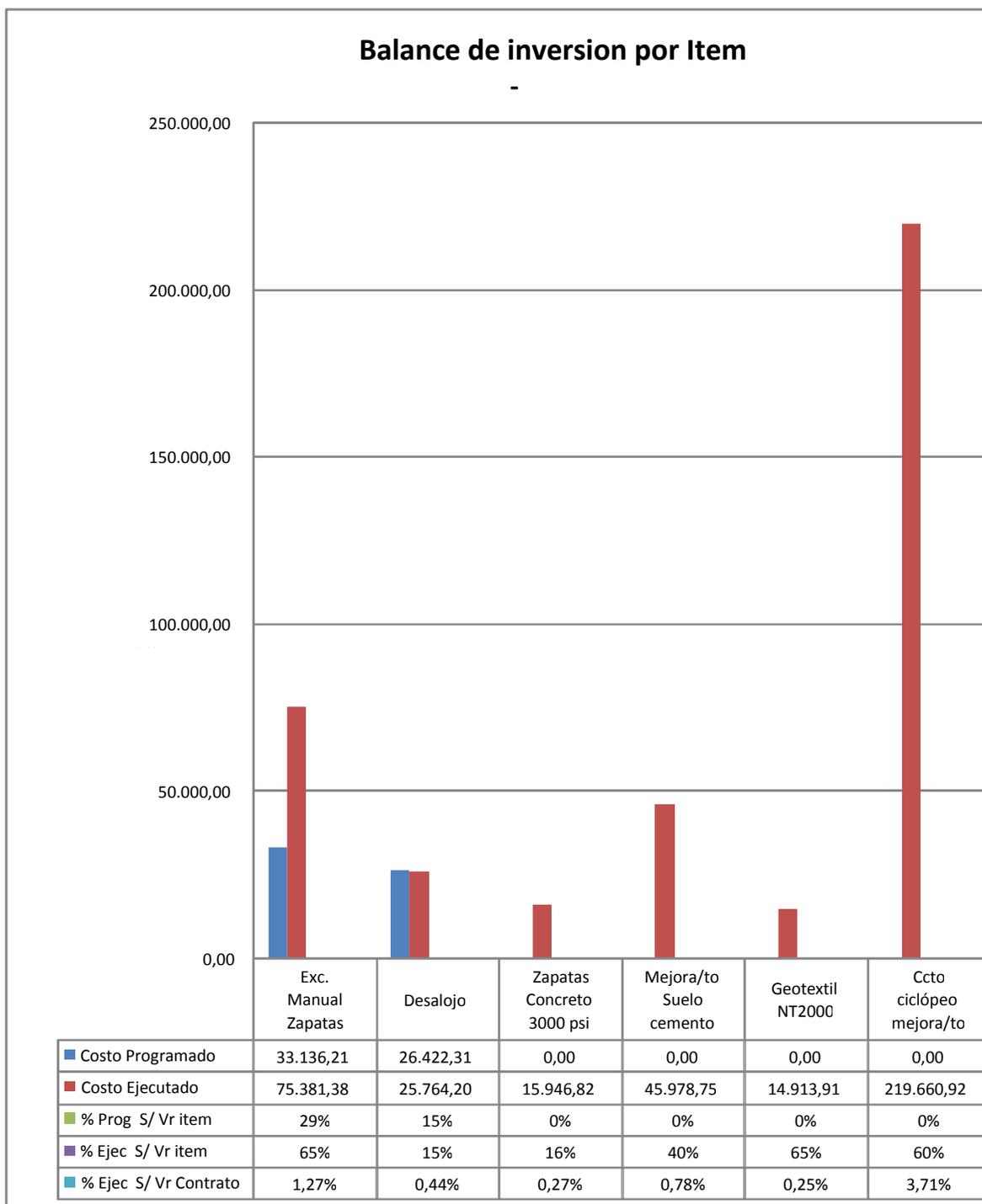
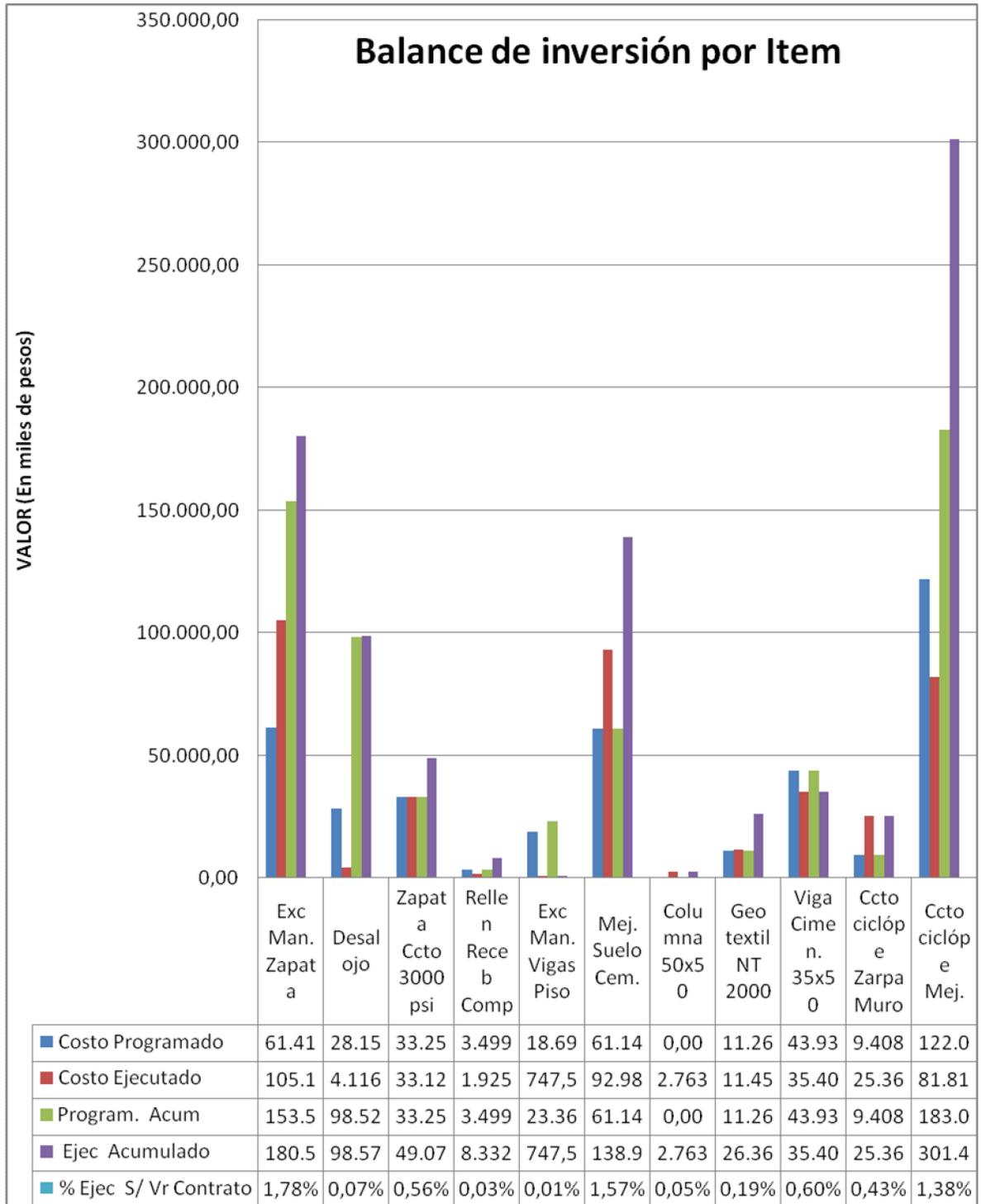
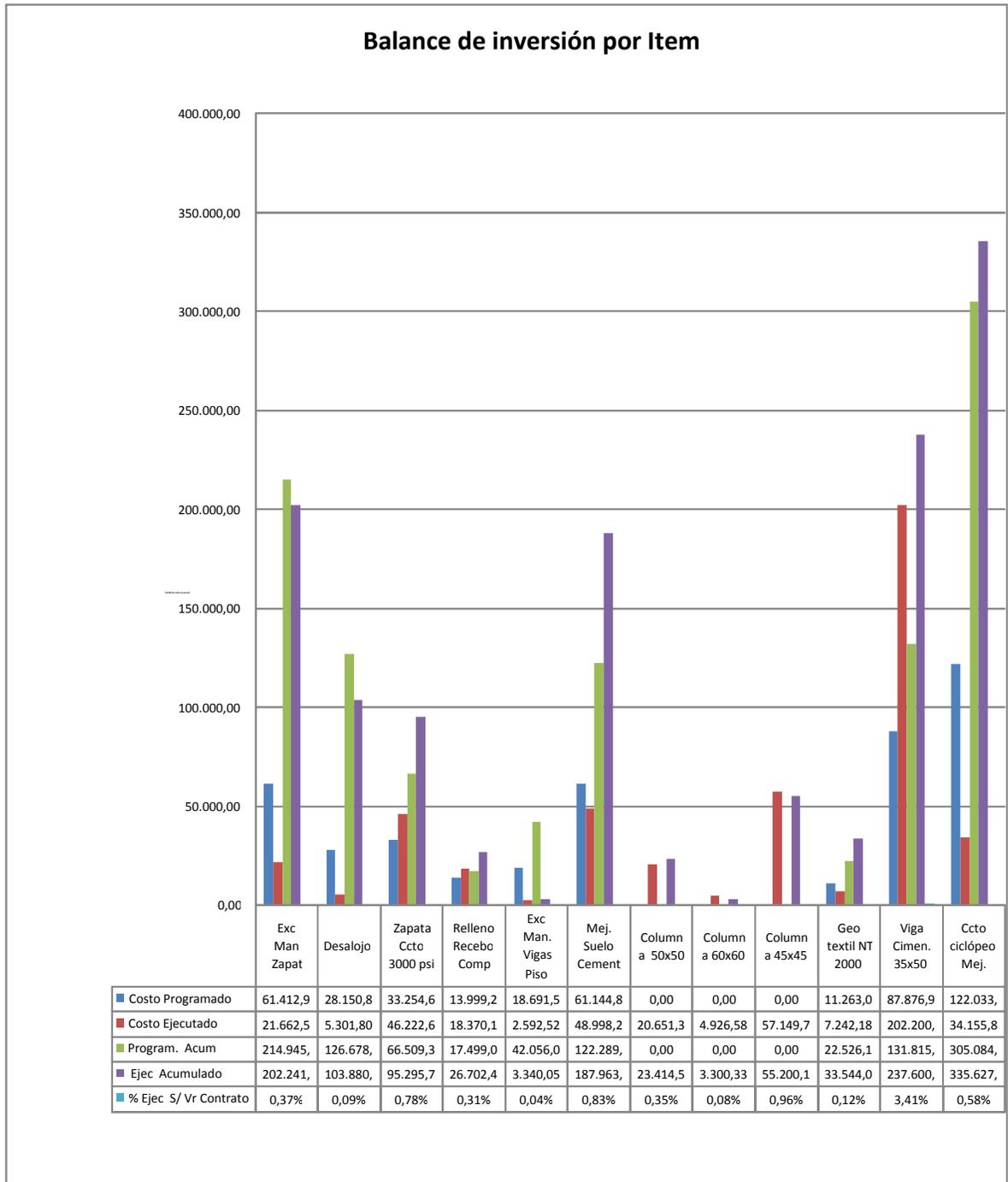


Grafico N° 4.Mes 3 febrero de 2010.



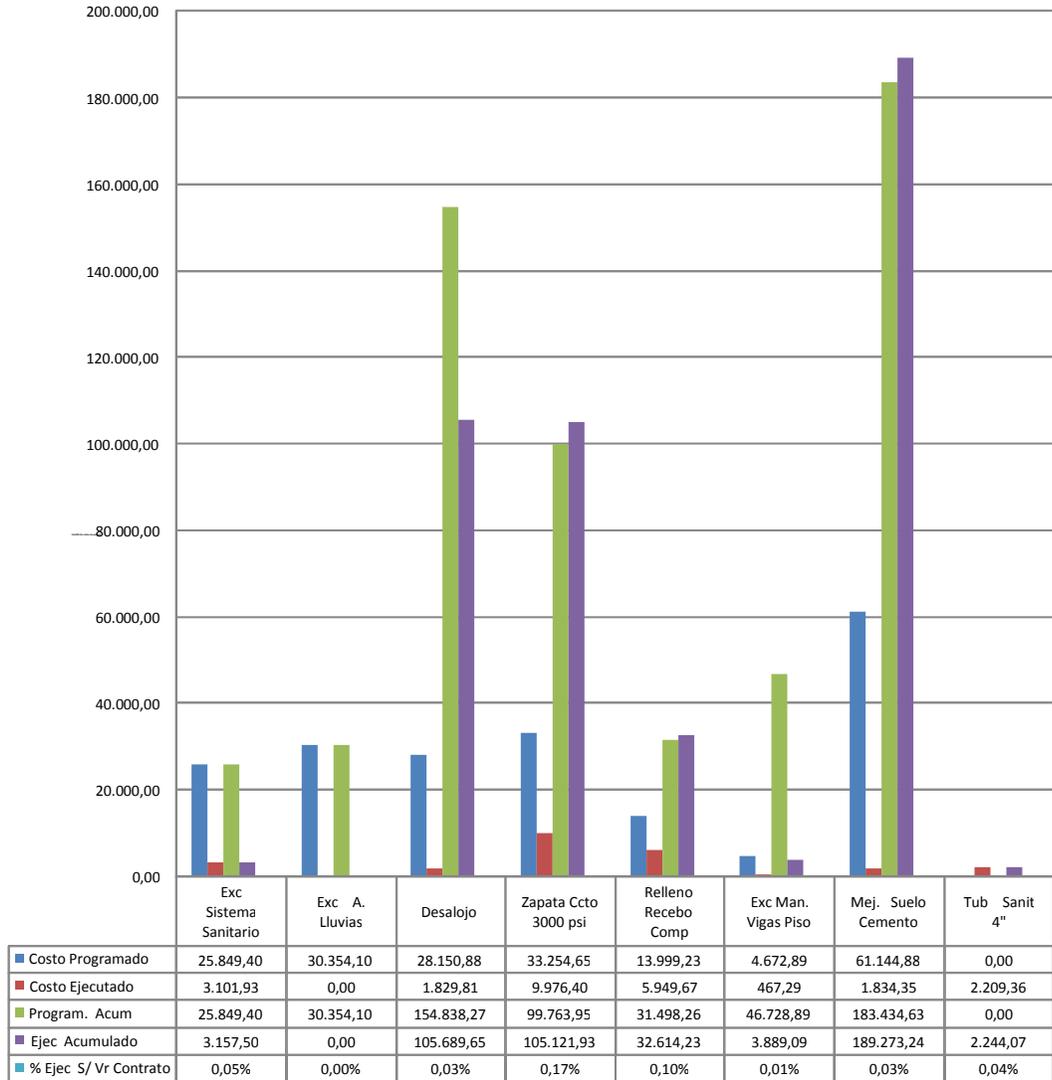
**Grafico N° 5. MES 4 Marzo de 2010.**



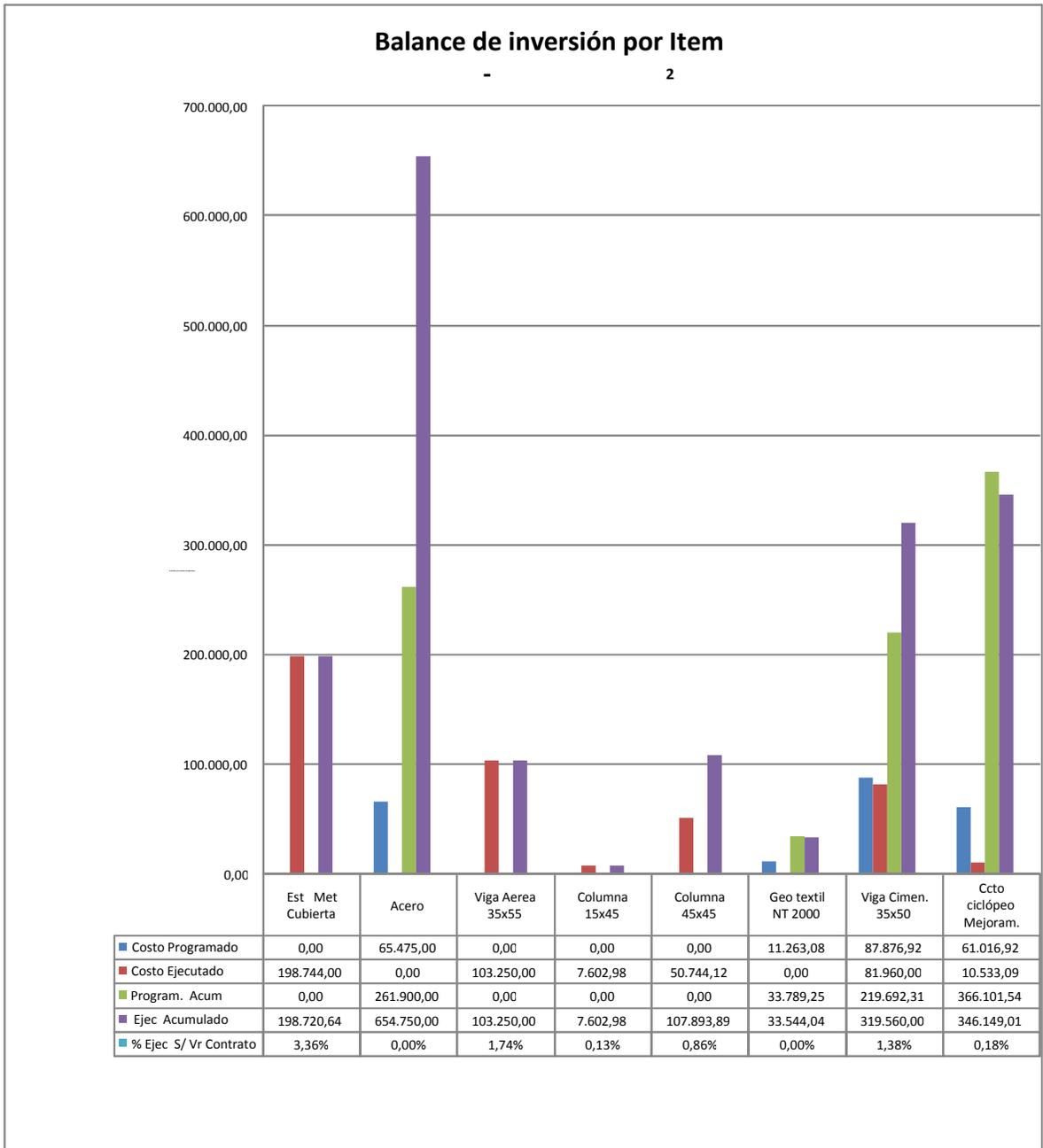
**Grafico N° 6. MES 5 Abril de 2010.**

## Balance de inversión por Item

- 1



**Grafico N° 7. MES 5 abril de 2010**

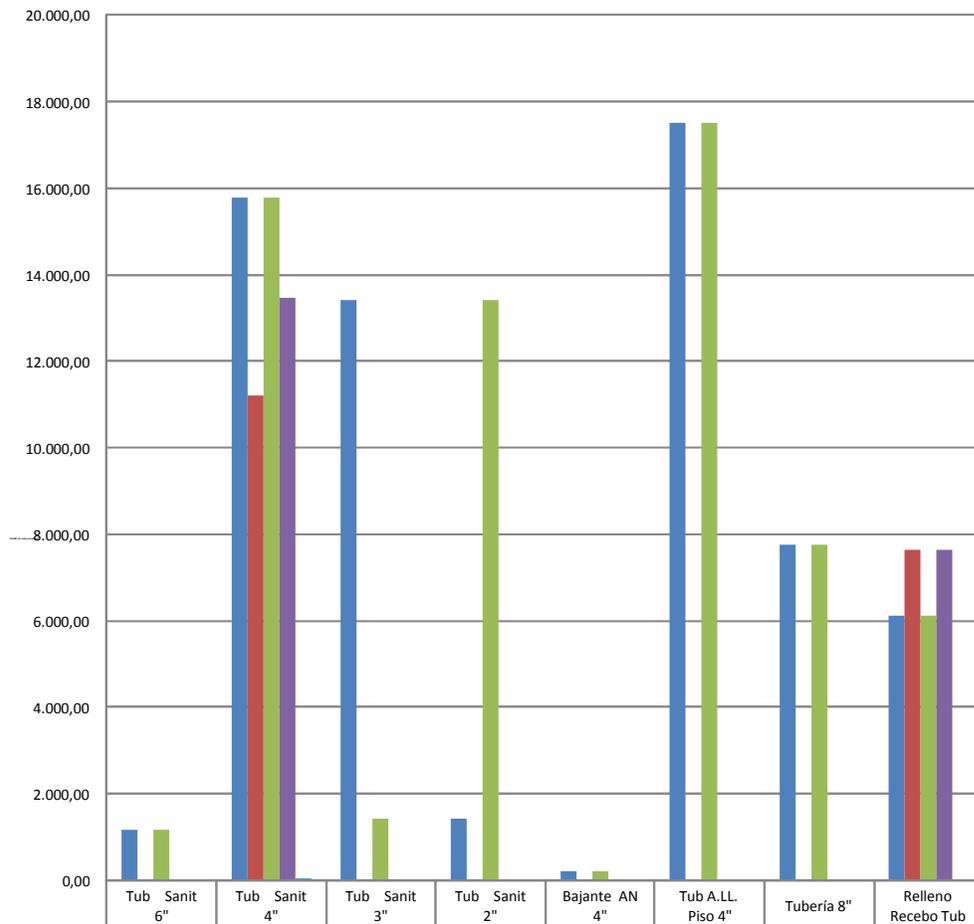




**Grafico N° 9. MES 6 Mayo de 2010**

**Balance de inversión por Item**

- **B**



	Tub Sanit 6"	Tub Sanit 4"	Tub Sanit 3"	Tub Sanit 2"	Bajante AN 4"	Tub A.L.L. Piso 4"	Tubería 8"	Relleno Recebo Tub
■ Costo Programado	1.180,44	15.781,11	13.412,40	1.415,93	199,18	17.504,20	7.743,54	6.113,20
■ Costo Ejecutado	0,00	11.218,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.641,50
■ Program. Acum	1.180,44	15.781,11	1.415,93	13.412,40	199,18	17.504,20	7.743,54	6.113,20
■ Ejec Acumulado	0,00	13.462,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.641,50
■ % Ejec S/ Vr Contrato	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%



Los datos consignados anteriormente en las tablas sirvieron para realizar un análisis para determinar qué cantidades programadas se ejecutaron de acuerdo el cronograma de obra así como también para la Rendición de cuentas que se realiza semestralmente de las obras de la Alcaldía ante el CONCEJO MUNICIPAL DE IPIALES como a la comunidad en general.

#### **Periodo Oct a Nov de 2009.**

- Realizando el análisis se puede concluir que la obra cumplió a cabalidad con la programación inicial estimada en 1,02% de lo contratado, y además ha tenido un avance adicional del 4,84% para un total de 5,86% superando las expectativas y asegurando el cumplimiento del plazo contractual. Además se establece que para el ítem de localización y replanteo un avance del 108% sobre el valor del ítem, lo que implica una obra mayor cantidad de obra ejecutada para la cual se puede compensar en una actividad posterior. Se puede deducir que el incremento de esta cantidad se debió a que el área del lote a replantear resultó mayor a lo consignado en las cantidades contractuales, de todas maneras este ítem queda debidamente copado y no se utilizará más. En cambio el ítem de cerramiento en lámina de zinc presenta un “atraso” pero este se debe a que la cantidad contractual fue suficiente y sobró un valor que se utilizará para compensar el ítem mencionado.

#### **Mes 1**

- La obra ha cumplido con la programación acumulada inicial, estimada hasta el tercer mes en 3,12% del valor total del contrato, y además ha tenido un mayor avance del 16,14%, para un total ejecutado acumulado del 19,26%, superando las expectativas y asegurando el cumplimiento del plazo contractual.

#### **Mes 2**

- Durante el mes de enero se puede observar que la ejecución de las actividades en la obra ha cumplido con la programación acumulada inicial, estimada hasta el tercer mes en 5,55% del valor total del contrato, y además ha tenido un mayor avance del 20,42%, para un total ejecutado acumulado del 25,97%, prevaleciendo las expectativas y asegurando el cumplimiento del plazo indicado en el cronograma contractual.

### **Mes 3.**

- En el periodo de ejecución correspondiente al mes de febrero de 2010 para el cual estaba programado un acumulado de 19,59%, se ejecutó un acumulado de 32,64%. Al cumplirse el tercer mes de obra hay un avance adicional acumulado de 13,05% en la ejecución de la misma.

Como se puede observar el Contratista a pesar de llevar un avance significativo en la ejecución de la obra debe continuar con este rendimiento debido a que las actividades designadas programadas en el cronograma de obra aumentan sobre el mes 6, donde al presentarse atraso quedaría poco tiempo para recuperación.

### **Mes 4.**

- En el periodo de ejecución correspondiente al mes de marzo de 2010 para el cual estaba programado un acumulado de 28,12%, se ejecutó un acumulado de 40,51%. Al cumplirse el cuarto mes de obra hay un avance adicional acumulado de 12,39% en la ejecución de la misma.

### **Mes 5.**

- En el periodo de ejecución correspondiente al mes de abril de 2010 para el cual estaba programado un acumulado de 35,26%, se Ejecutó un acumulado de 48,63%. Al cumplirse el quinto mes de obra hay un avance adicional acumulado de 13,37% en la ejecución de la misma.

### **Mes 6.**

- En el periodo de ejecución correspondiente al mes de mayo de 2010 para el cual estaba programado un acumulado de 41,73%, se ejecutó un acumulado de 54,90%. Al cumplirse el sexto mes de obra hay un avance adicional acumulado de 13,17% en la ejecución de la misma.

#### **4.6 OBRAS EXTRAS.**

Se autorizó la ejecución de: Relleno con material de préstamo, porque la nivelación del terreno en las nuevas terrazas exige mayor calidad del material a utilizar. Evaluando una cantidad estimada de aproximadamente 4.600 m<sup>3</sup>.

Se hizo necesaria la ejecución de Relleno en recebo para piso, porque inicialmente estaba previsto únicamente el suministro del material; de tal manera que la cantidad está dada por el área a construir la cual se puede apreciar en el plano de planta arquitectónica A-02. Dadas las recomendaciones del especialista basado en la verificación del suelo, es aconsejable ejecutar un muro en concreto de 3000 psi reforzado y no en ciclópeo como estaba definido inicialmente. El valor del contrato inicial no sufre aumento con este cambio de especificación, pero las condiciones estructurales si se mejoran. La cantidad estimada para este Ítem es de 60,50 m<sup>3</sup>.

Se realizó la ejecución de Concreto ciclópeo para mejoramiento, por consideración de la verificación del estudio de suelos y para efectos de manejo del nivel de aguas freáticas. Mayor cantidad en mejoramiento en suelo cemento y excavación manual de zapatas.

Se preveía ejecutar un tramo de aproximadamente 300 metros de tubería para aguas lluvias en Ø=10". Se define para el alcantarillado de aguas lluvias construcción de cuatro pozos de inspección en remplazo de las cajillas previstas, y además de la tubería de diámetro de 10" a partir del pozo de inspección #2 se incrementa tubería de diámetro de 8" entre el pozo #1 y el pozo #2. Los ítem 180131 (columnetas para muros), y 180132 (viguetas para muros), se incrementan considerablemente pues los consultores no los tuvieron en cuenta en los locales a construir.

#### **4.7 MODIFICACIONES REALIZADAS.**

Para el presente proyecto se observaron mayores cantidades de obra ejecutada y obra no prevista durante los meses de diciembre, enero y febrero, de tal manera que se realizó una Acta de Modificación No 01 de febrero 9 de 2010 inicialmente (ver anexo) y a la fecha para compensar 892 m<sup>2</sup> de localización y replanteo de acuerdo al valor definitivo que da el plano A-02 de área a construir, y los 4.600 m<sup>3</sup> de relleno con material de préstamo porque la nivelación del terreno en las nuevas

terrazas exige mayor calidad del material a utilizar y el que sobra del descapote en su totalidad no puede ser utilizado en esta labor

Siendo prudente y necesario la verificación de las condiciones del subsuelo y redefinir la cimentación conservando la alternativa de zapatas aisladas, además la adecuación estructural para los ejes 9-9' y 13-13', dado el cambio de niveles de construcción, se procede a la actualización de planos de diseño.

#### **4.8 DIFICULTADES TÉCNICAS.**

Debido a la naturaleza del terreno del lote en el cual donde se adelanta todavía la construcción de la Plaza de Mercado, razón por la cual el Contratista requirió de los Consultores la verificación y ratificación de los resultados entregados, a raíz de lo cual se prevé cambio en el diseño de un muro en ciclópeo por uno en concreto reforzado en la zona de parqueadero, y el aumento en la profundidad de mejoramiento del piso bajo zapatas.

Uno de los inconvenientes presentados durante el mes de diciembre tal vez el mayor inconveniente ha sido la poca agilización en el proceso de entrega de resultados de los laboratorios y planos con las modificaciones definidas en el bloque 3 sobre los ejes compartidos: eje 9-9' con el Bloque 2, y 13-13' con el bloque 4, además de las zapatas en el área de construcción de dos niveles (Área administrativa).

La presencia de un alcantarillado en tubería de concreto de diámetro 16", sobre el eje G, incluido cámara de inspección en ladrillo ubicada en la excavación de la zapata G21. Estos fueron una serie de inconvenientes que originaron retrasos de trabajos por varios días en ese punto.

Uno de los aspectos muy importantes durante la ejecución de una obra es la colocación del concreto, como se dijo anteriormente la actividad es fácil pero es muy dispendiosa, de tal manera que en la columna B9' presentó fallas en la ejecución de la misma lo cual acarreo entre otras cosas hormigueros en la base de la misma por lo que no se puede garantizar una condición estructural aceptable del elemento de tal manera que se realizó la demolición de la columna B9' por estas fallas.

Uno de los problemas que se presento durante la ejecución de la obra se refiere a la parte eléctrica ya que la acometida provisional de energía eléctrica para los trabajos del proyecto, no tenía la capacidad instalada suficiente para el equipo dispuesto para la obra, en especial para la parte de la estructura metálica de

cubierta ítem que podría aparentemente sufrió atraso por tal motivo, igualmente se requirió la aclaración de algunos detalles estructurales que no aparecían en planos como la cubierta del eje A' y voladizo metálico en el eje A para lo cual se realizó la consulta al ingeniero calculista.

#### **4.9 CONDICIONES CLIMÁTICAS POR MES.**

##### **Mes de noviembre.**

En general, el desarrollo de las obras se ha dado en clima seco, a mediados de mes se presentaron lluvias en horas de la noche y el 17 y 18 de noviembre en horas del día lo que interrumpió en esos días la labor de relleno.

##### **Mes de diciembre.**

El buen tiempo dominó este periodo con alto porcentaje de días soleados, hubo unas pocas lluvias fuertes pero en el transcurso de la noche en muy pocos días.

##### **Mes de enero.**

Durante este periodo predominó tiempo seco y soleado.

##### **Mes de febrero.**

Durante este periodo predominó buen tiempo, al final del mes hubo interrupción de labores por condición de lluvia. En el Anexo se detalla el estado del tiempo en este periodo de ejecución.

##### **Mes de marzo.**

Durante este periodo predominó buen tiempo, con un 96% del tiempo apto para trabajar. El buen tiempo se distribuyó en un 41% de tiempo seco, un 35% de tiempo soleado y un 20% de lluvias ligeras. En definitiva solo se perdió de laborar media mañana del día 26, y el día 17 no fue posible culminar la jornada por lluvia fuerte al finalizar la tarde.

##### **Mes de abril.**

Durante este periodo del total del tiempo laborable hubo un 50% de horas con lluvias ligeras y un 40% de horas de sol, el resto tiempo seco. Prácticamente no hubo presencia de lluvias fuertes a excepción de una hora el día martes 13.

##### **Mes de mayo.**

Durante este periodo del total del tiempo laborable hubo un 3% con lluvias ligeras, 1% con lluvias fuertes, un 26% con tiempo soleado y un 70% con tiempo seco.

**Mes de junio.**

Durante este periodo del total del tiempo laborable hubo un 5% con lluvias ligeras, 1% con lluvias fuertes, un 17% con tiempo soleado y un 77% con tiempo seco. Se mantiene un predominio de buen tiempo, y el clima no ha afectado los trabajos.

**Condiciones de orden público.**

No se presentaron durante el tiempo de pasantía problemas con la construcción de la Plaza de mercado.

## CONCLUSIONES.

- El ejercicio de la interventoría constituye una actividad multidisciplinaria que requiere ingenieros de excelente formación académica, gran experiencia, amplia capacidad de trabajo, sentido común, ética, moral y constante capacitación técnica, administrativa y jurídica que contribuya a la supervisión y control integral no solo de la fase de construcción, sino también de las etapas previas, es decir de la parte de revisión de técnica, documentación de contratos y actas, posteriormente operación y mantenimiento de un proyecto, es por eso que durante el trabajo de pasantía durante las inspecciones realizadas se logró empapar y ganar experiencia en los campos anteriormente mencionados logrado garantizar los objetivos propuestos en un comienzo.
- Un proceso de construcción no inicia desde que comienzan a realizar la construcción de sus elementos si no desde el diseño y la etapa precontractual, y las personas encargadas del proyecto deben velar desde esta etapa, con esto cabe resaltar que en nuestro medio es muy común que se designen personas de supervisión y estas no la realicen desde un principio generándose en un futuro posibles inconvenientes durante la etapa de ejecución por la interpretación de planos y la falta de información de documentos.
- Como auxiliar de ingeniería por parte de la Secretaria de planeación se verificó y se realizó los trámites de la licencia de construcción, el control de planos, en repetidas ocasiones se exigieron y tomaron ensayos de control de calidad de los materiales, realización de actas no solo del proyecto plaza de mercado si no en varias tareas y proyectos que durante el momentos se asignaban.
- El control de calidad en obra civil es determinante, en nuestro medio no es muy común que se realicen ensayos de los materiales que estén empleando, es por eso que en Ipiales dependiendo de la magnitud del proyecto los estudios, especificaciones medidas de calidad son más estrictas y en obras que su monto no es tan grande los parámetros de calidad y vigilancia son menores.
- El presupuesto es uno de los aspectos más importantes de un proyecto tanto en la realización como en la aplicación de este durante la ejecución de una obra civil es por eso que las cantidades iniciales en el cuadro de cantidades y los precios del contrato deben revisarse minuciosamente pero es impredecible ya que a la hora de ejecutar la obra se generan cantidades

mayores que estas no son contempladas si no en el tiempo durante la realización de la misma en este caso en localización y replanteo y en excavación de material de zapatas.

- Durante el trabajo de pasantía en la Secretaria de Planeación Municipal de Ipiales se logró adquirir discernimiento en cuanto a la parte de procesos técnicos y administrativos como de la parte personal, además aspecto muy importante el trabajo que se realizó en las inspecciones es decir trabajo de campo ya que esta hace parte de la formación integral y experiencia como ingeniero civil los cuales se pueden tomar como un complemento de la parte profesional adquirida durante la carrera en la universidad.

## RECOMENDACIONES

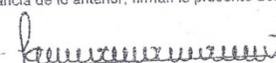
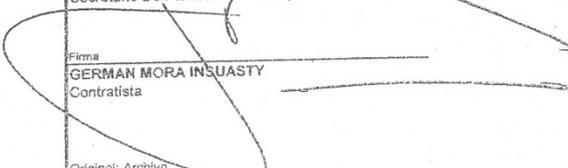
- Tener en cuenta que a la hora de llevar un control de calidad de las obras no solo se tengan en cuenta los proyectos que son de mayor costo si no que se realicen los respectivos ensayos y controles sin importar la magnitud del proyecto ya que de esto pueden depender muchos factores futuros en obra.
- Realizar los respectivos ensayos de concreto así como también la toma de densidades en algunos de los puntos de la obra, el contratista los efectuó pero a la hora de fallarlos pasaron varios días que retrasaron el análisis de resultados además de la entrega incompleta de los mismos, esto no debe ocurrir en ningún tipo de obra. Se recomendó que no es necesario repetir que se realicen controles de calidad si no que esto es uno de los requerimientos mínimos para la buena ejecución de un proyecto.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas para presentación de trabajo. Quinta actualización. Santa Fe de Bogotá D.C. NTC, 2004.
- NORMA COLOMBIANA DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES NSR-98,  
<http://www.losconstructores.com/bancoconocimiento/n/nrs/Prefacio.pdf>
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – ISO 9000  
[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-96894\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-96894_archivo_pdf.pdf).
- DISEÑO Y CONTROL DE MEZCLAS EN CONCRETO.
- MANUAL DEL CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO EN LA OBRA. ASOCRETO.
- MANUAL DE CONSEJOS PRACTICOS DEL CONCRETO.

## ANEXO A. ACTA DE INICIO DE OBRA

CUB

ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES		FECHA	26-Oct-09
CONSTRUCCION PLAZA DE MERCADO " IPIALES SOMOS TODOS "			
ACTA DE INICIO DE OBRA		PÁGINA	1 DE
CONTRATISTA:	ING. GERMAN MORA	INTERVENTOR:	ING. JOSE ARMANDO ROSERO
		SUPERVISOR:	ING. JAVIER LOPEZ
<p>En Ipiales a los Veintiseis (26 ) días del mes Octubre de 2009</p> <p>se reunieron , JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA En calidad de Secretario de Planeacion, Contratante, JOSE ARMANDO ROSERO, en calidad de Interventor, GERMAN MORA INSUASTY, en Calidad de Contratista</p> <p>con el fin de suscribir la presente acta de Iniciacion de obras objeto del contrato No. 083 de 2009</p> <p>OBJETO DEL CONTRATO <input type="checkbox"/> CONSTRUCCION DE LA PLAZA DE MERCADO "IPIALES SOMOS TODOS" DEL MUNICIPIO DE IPIALES</p>			
LOCALIZACION DEL PROYECTO	<u>Carrera 3 entre calles 1 y 2 del Municipio de Ipiales</u>		
PLAZO DE EJECUCION DEL CONTRATO	<u>Quince (15) meses</u>		
FECHA DE INICIACION DEL CONTRATO	<u>26 DE OCTUBRE DE 2009</u>		
FECHA DE VENCIMIENTO DEL CONTRATO	<u>26 DE ENERO DE 2011</u>		
VALOR (Incluido IVA)	<u>\$ 7.698.994,082</u>		
SUPERVISOR DE CONTRATO DEL MUNICIPIO	<u>JAVIER LOPEZ</u>		
<p>Los asistentes manifiestan que han revisado y conocen la informacion y documentación correspondiente al contrato.</p>			
<p>Para constancia de lo anterior, firman la presente acta los que en ella intervinieron a los Veintiseis (26 ) días del mes Octubre de 2009.</p>			
Firma		Firma	
<p>JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA Secretario De Planeacion Municipal</p>		<p>JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO Interventor</p>	
Firma			
<p>GERMAN MORA INSUASTY Contratista</p>			
<p>Original: Archivo Copias: Contratista , Interventor y Supervisor</p>			

## ANEXO B. ACTAS DE INTERVENTORIA



República de Colombia  
Alcaldía Municipal de Ipiales  
Secretaría de Planeación Municipal

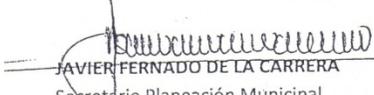
### ACTA DE INICIO DE INTERVENTORIA

CONTRATO No.: 093 de 2009.  
OBJETO: INTERVENTORÍA DE LA CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO IPIALES SOMOS TODOS.  
CONTRATISTA: JOSÉ ARMANDO ROSERO ROSERO  
SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ CASTRO  
FECHA DE INICIACION: 20 de Octubre de 2009  
PLAZO: 16 Meses  
FECHA DE FINALIZACION: 20 de Febrero de 2011  
VALOR CONTRATO: \$ 231.000.000,00

En Ipiales a los veinte (20) días del mes de octubre de dos mil nueve (2009), en las instalaciones de la Alcaldía Municipal, Secretaría de Planeación, se reunieron el Arquitecto **JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO**, Secretario de Planeación Municipal, el Ingeniero **JAVIER LOPEZ CASTRO**, Supervisor del Proyecto, el Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**, Interventor, a fin de suscribir la presente acta de inicio de Interventoría.

Para constancia de lo anterior firman la presente Acta los que en ella intervinieron.

Ipiales, octubre de 2009.

  
JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA  
Secretario Planeación Municipal

  
JAVIER LOPEZ CASTRO  
Supervisor del Proyecto

  
JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO  
Interventor

Formato Elaborado:	Revisado:
	Ing. Javier López C.

**ACTA DE INTERVENTORIA N° 01**

CONTRATO No.: 093 de 2009.  
 OBJETO: INTERVENTORÍA DE LA CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO IPIALES  
 SOMOS TODOS.  
 CONTRATISTA: JOSÉ ARMANDO ROSERO ROSERO  
 SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ CASTRO  
 FECHA DE INICIACION: 20 de Octubre de 2009  
 PLAZO: 16 Meses  
 FECHA DE FINALIZACION: 20 de Febrero de 2011  
 VALOR CONTRATO: \$ 231.000.000,00  
 VALOR ANTICIPO: \$ 115.500.000,00  
 VALOR ACTA PARCIAL 01: \$ 57.973.300,00  
 AMORTIZACION ANTICIPO: \$ 28.986.650,00  
 VALOR A PAGAR ACTA 01: \$ 28.986.650,00  
 SALDO POR PAGAR: \$ 86.513.350,00

En Ipiales a los veinte (20) días del mes de febrero de dos mil diez (2010), en las instalaciones de la Alcaldía Municipal, Secretaría de Planeación, se reunieron el Arquitecto **JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO**, Secretario de Planeación Municipal, el Ingeniero **JAVIER LOPEZ CASTRO**, Supervisor del Proyecto, el Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**, Interventor, a fin de suscribir la presente acta parcial de avance del contrato de Interventoría arriba mencionado. Una vez revisados y analizados se acordó:

Se anexan cuadros de avance del contrato

Para constancia de lo anterior firman la presente Acta los que en ella intervinieron.

Ipiales, Febrero 20 de 2010.

  
**JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA**  
 Secretario Planeación Municipal

  
**JAVIER LOPEZ CASTRO**  
 Supervisor del Proyecto

  
**JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**  
 Interventor

Formato Elaborado:	Revisado:
	Ing. Javier López C.

**ACTA DE INTERVENTORIA N° 02**

CONTRATO No.: 093 de 2009.  
 OBJETO: INTERVENTORÍA DE LA CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO IPIALES  
 SOMOS TODOS.  
 CONTRATISTA: JOSÉ ARMANDO ROSERO ROSERO  
 SUPERVISOR: JAVIER LÓPEZ CASTRO  
 FECHA DE INICIACION: 20 de Octubre de 2009  
 PLAZO: 16 Meses  
 FECHA DE FINALIZACION: 20 de Febrero de 2011  
 VALOR CONTRATO: \$ 231.000.000,00  
 VALOR ANTICIPO: \$ 115.500.000,00  
 VALOR PAGADO ACTA 01: \$ 28.986.650,00  
 VALOR ACTA PARCIAL 02: \$ 43.065.275,00  
 AMORTIZACION ANTICIPO: \$ 21.532.638,00  
**VALOR A PAGAR ACTA 01: \$ 21.532.638,00**  
 SALDO POR PAGAR: \$ 64.980.712,00

En Ipiales a los doce (12) días del mes de Mayo de dos mil diez (2010), en las instalaciones de la Alcaldía Municipal, Secretaría de Planeación, se reunieron el Arquitecto **JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA BRAVO**, Secretario de Planeación Municipal, el Ingeniero **JAVIER LOPEZ CASTRO**, Supervisor del Proyecto, el Ingeniero **JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**, Interventor, a fin de suscribir la presente acta parcial de avance del contrato de Interventoría arriba mencionado. Una vez revisados y analizados se acordó:

Se anexan cuadros de avance del contrato

Para constancia de lo anterior firman la presente Acta los que en ella intervinieron.

Ipiales, Mayo 12 de 2010.

  
**JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA**  
 Secretario Planeación Municipal

  
**JAVIER LÓPEZ CASTRO**  
 Supervisor del Proyecto

  
**JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO**  
 Interventor

Formato Elaborado:	Revisado:
	Ing. Javier López C. 

## ANEXO C. ACTA PARCIAL DE OBRA



República De Colombia  
Alcaldía Municipal De Ipiales  
Secretaría De Planeación Municipal

### ACTA PARCIAL DE OBRA No. 1

CONTRATO DE OBRA PUBLICA No. 083 DE 2.009

CONTRATANTE: Municipio De Ipiales, Secretaría De Planeación  
CONTRATISTA: Germán Eugenio Mora Insuasty.  
C.C. 12.965.821 DE PASTO  
OBJETO: "Construcción de la plaza de Mercado "IPIALES SOMOS TODOS"

FECHA DE PERFECCIONAMIENTO:	Septiembre 9 de 2009
ACTA DE INICIO:	26 de Octubre de 2009
VALOR DEL CONTRATO:	\$ 7.698.994.082,00
VALOR DEL ANTICIPO:	\$ 3.849.497.041,00
VALOR EJECUTADO ACTA PARCIAL N° 1	\$ 2.392.619.210,80
AMORTIZACION ANTICIPO 50% PRESENTE ACTA	\$ 1.196.309.605,40
VALOR A CANCELAR ACTA PARCIAL N° 1	\$ 1.196.309.605,40
VALOR TOTAL OBRA POR EJECUTAR:	\$ 5.306.374.871,20
VALOR ANTICIPO POR AMORTIZAR	\$ 2.653.187.435,60
SALDO A PAGAR	\$ 2.653.187.435,60

En las instalaciones de la Alcaldía Municipal de Ipiales, se reunieron los señores JAVIER LOPEZ CASTRO Supervisor del proyecto, JAVIER FERNANDO DE LA CARRERA, secretario de planeación Municipal, el Ingeniero, GERMAN MORA INSUASTY. Identificado con C.C. 12.965.821 DE PASTO, en calidad de CONTRATISTA, y el Ingeniero JOSE ARMANDO ROSERO ROSERO como interventor de la obra, evaluando las cantidades de obra del CONTRATO DE OBRA No. 083 DE 2009, con el fin de efectuar la presente ACTA PARCIAL No 1. Teniendo en cuenta que las cantidades objeto del contrato fueron verificadas por el interventor.

Elaborado: \_\_\_\_\_ Revisado: \_\_\_\_\_



ANEXO D. LABORATORIOS

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO - "IPALES SOMOS TODOS"  
LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE IPALES  
DESCRIPCIÓN: DOSIFICACION 1:2.4:2.5 CON 7 BULTOS - CEMENTO DIAMANTE  
REFERENCIA: RESISTENCIA ESPECIFICADA 3000 PSI  
SOLICITA: GERMAN MORA INSUASTI  
FECHA: CILINDROS ELABORADOS DEL 18 DE DICIEMBRE AL 30 DE DICIEMBRE

CILINDRO N°	REFERENCIA	FECHA TOMA	EDAD Dias	FECHA ROTURA	Ø cm	CARGA kg	RESISTENCIA		SLUMP Pulg	OBSERVACIONES
							kg/cm <sup>2</sup>	PSI		
1	ZARPA EJE 1 - PRIMER TRAMO	18-Dic-09	7	25-Dic-09	15.3	30122	163.9	2330		MEZCLA 1:2.4:2.5 RESISTENCIA ESPECIFICADA 3000 PSI
2	ZARPA EJE 1 - PRIMER TRAMO	18-Dic-09	14	01-Ene-10	15.3	39815	210.2	2987		
3	ZARPA EJE 1 - PRIMER TRAMO	18-Dic-09	28	15-Ene-10	15.3	41278	224.7	3193		
7	CUERPO MURO EJE 1 - PRIMER TRAMO	23-Dic-09	7	30-Dic-09	15.3	27911	151.9	2159		MEZCLA 1:2.4:2.5 RESISTENCIA ESPECIFICADA 3000 PSI
8	CUERPO MURO EJE 1 - PRIMER TRAMO	23-Dic-09	14	06-Ene-10	15.3	36017	196.0	2798		
9	CUERPO MURO EJE 1 - PRIMER TRAMO	23-Dic-09	28	20-Ene-10	15.3	39042	212.5	3020		
10	CUERPO MURO EJE 1 - SEGUNDO TRAMO	30-Dic-09	7	06-Ene-10	15.3	29604	161.1	2290		MEZCLA 1:2.4:2.5 RESISTENCIA ESPECIFICADA 3000 PSI
11	CUERPO MURO EJE 1 - SEGUNDO TRAMO	30-Dic-09	14	13-Ene-10	15.3	36973	201.2	2860		
12	CUERPO MURO EJE 1 - SEGUNDO TRAMO	30-Dic-09	28	27-Ene-10	15.3	40334	219.5	3120		

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.**  
MPN 52202 - 77459 NPH  
Carrera 7 N° 7 - 13 Urbanización María Isabel  
San Juan de Pasto  
Cedulas 315 829 73 76 - 314 674 09 26



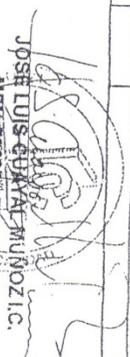


## RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

**PROYECTO** CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO  
**LOCALIZACIÓN** MUNICIPIO DE IPIALES  
**DESCRIPCIÓN** CEMENTO DIAMANTE - ARENA EL ESPINO - TRITURADO INOBRAS  
**REFERENCIA** RESISTENCIA ESPECIFICADA 3000 PSI  
**SOLICITA** ING. GERMAN MORA  
**FECHA** TOMAS DE FEBRERO 27 - MARZO 02 - 03 - 04 DE 2010

CILINDRO No.	REFERENCIA	FECHA TOMA	EDAD Dias	FECHA ROTURA	φ cm	CARGA kg	RESISTENCIA		SIUMp Pulg	OBSERVACIONES
							kg/cm <sup>2</sup>	PSI		
46	BLOQUE 3, COLUMNAS E10-E12	27-Feb-10	7	06-Mar-10	15.3	30430	165.6	2354	2 1/2	
47		27-Feb-10	14	13-Mar-10	15.3	36850	200.5	2850	2 1/2	
48		27-Feb-10	28	27-Mar-10	15.3	47730	259.6	3690	2 1/2	
49	BLOQUE 5, VIGAS G18-20	02-Mar-10	7	09-Mar-10	15.3	28440	154.7	2199	4 1/2	
50	F18-20, 19F-G, 19F-G, 20F-G	02-Mar-10	14	18-Mar-10	15.3	35100	191.0	2715	4 1/2	
51		02-Mar-10	28	30-Mar-10	15.3	40980	222.9	3168	4 1/2	
52	BLOQUE 4, VIGAS D14-16	03-Mar-10	7	10-Mar-10	15.3	30680	166.9	2372	2 1/2	
53	E15-16, F15-16+15C-G, 19C-G	03-Mar-10	14	17-Mar-10	15.3	38050	207.0	2942	2 1/2	
54		03-Mar-10	28	31-Mar-10	15.3	48120	261.8	3721	2 1/2	
55	BLOQUE 3, COLUMNAS E11-D12	03-Mar-10	7	10-Mar-10	15.3	29190	158.3	2257	5	
56		03-Mar-10	14	17-Mar-10	15.3	37490	204.0	2899	5	
57		03-Mar-10	28	31-Mar-10	15.3	43820	238.4	3388	5	
58	BLOQUE 5, VIGAS C19-18	04-Mar-10	7	11-Mar-10	15.3	29330	159.6	2269	5 1/2	
59	D19-21, E21-20+19C-D, 20D-E	04-Mar-10	14	18-Mar-10	15.3	35880	195.2	2774	5 1/2	
60	21B-E	04-Mar-10	28	01-Abr-10	15.3	44370	241.4	3431	5 1/2	

OBSERVACIONES

  
**JOSE LUIS GIRAL MUÑOZ, I.C.**  
 MPA 52298 - 27459 NIT  
 MANZANA 6 CASA 311 TERRAZAS DE CHAPAL  
 Junto a La Casona - San Juan de Pasto  
 Celulares: 315 82973 76 - 314 674 06 26  
**LICC.**



## RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

**PROYECTO** CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO  
**LOCALIZACIÓN** MUNICIPIO DE IPALES  
**DESCRIPCIÓN** CEMENTO DIAMANTE - ARENA EL ESPINO - TRITURADO INOBRAS  
**REFERENCIA** RESISTENCIA ESPECIFICADA 3000 PSI  
**SOLICITA** ING. GERMAN MORA  
**FECHA** TOMAS DE MARZO 15 - 19 - 23 - 24 - 25 DE 2010

CILINDRO No.	REFERENCIA	FECHA TOMA	EDAD Dias	FECHA ROTURA	φ cm	CARGA kg	RESISTENCIA kg/cm <sup>2</sup>	PSI	Slump Pulg	OBSERVACIONES
70	BLOQUE 5, COLUMNAS G17, G21	15-Mar-10	7	22-Mar-10	15.3	28010	152.4	2166	2 1/2 *	
71		15-Mar-10	14	29-Mar-10	15.3	35770	194.6	2766	2 1/2	
72		15-Mar-10	28	12-Abr-10	15.3	41720	227.0	3226	2 1/2	
76	BLOQUE 3, VIGAS PISO 12A	19-Mar-10	7	26-Mar-10	15.3	28300	154.0	2189	2 1/2	
77	B-C, B11 - 12	19-Mar-10	14	02-Abr-10	15.3	34310	186.7	2654	2 1/2	
78		19-Mar-10	28	16-Abr-10	15.3	39710	216.0	3070	2 1/2	
79	BLOQUE 2, VIGAS PISO CS-9, SC-0	23-Mar-10	7	30-Mar-10	15.3	26590	146.3	2080	2 ✓	
80	R6 - D, 7B - D	23-Mar-10	14	09-Abr-10	15.3	34960	190.2	2703	2	
81		23-Mar-10	28	20-Abr-10	15.3				2	
82	BLOQUE 4, COLUMNA D14	24-Mar-10	7	31-Mar-10	15.3	26590	144.7	2057	3 ✓	
83		24-Mar-10	14	07-Abr-10	15.3	35430	192.8	2740	3	
84		24-Mar-10	28	21-Abr-10	15.3				3	
85	BLOQUE 2, VIGAS PISO 5D-G	25-Mar-10	7	01-Abr-10	15.3	28330	154.1	2190	4	
86	8D-G, ES-6, FS-6, GS-6	25-Mar-10	14	08-Abr-10	15.3	35100	191.0	2715	4	
87		25-Mar-10	28	22-Abr-10	15.3				4	

OBSERVACIONES

  
**JOSE LUIS GUAL MUNOZ I.C.**  
 MPN-5242-77455 NMT  
 MANZANA B C.A.S.A. 9, FEBRAZAS DE CHAPAL  
 Junto a La Cascoya - San Juan de Pasto  
 Celulares: 315 828 5578 - 314 674 0626  
**L.I.C.C.**



# TRAE LTDA.

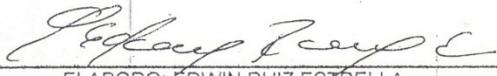
LABORATORIO DE MATERIALES Y PAVIMENTO  
DENSIDADES EN EL TERRENO MÉTODO CONO Y ARENA

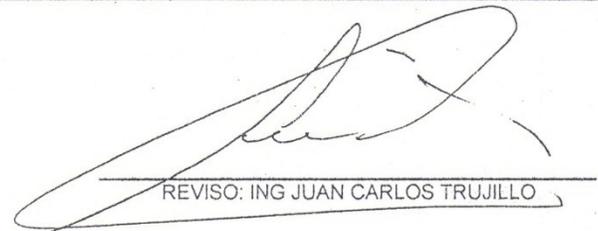
PROYECTO : CONSTRUCCION PLAZA DE MERCADO  
LOCALIZACIÓN : IPIALES - NARIÑO  
MATERIAL : RECEBO  
FECHA : 11 DE FEBRERO DE 2010

MUESTRA No.	1	2	3		
ABSCISAS					
CANTERA	IPIALES	IPIALES	IPIALES		
PESO FRASCO ARENA INICIAL	4.990	4.973	4.943		
PESO FRASCO ARENA RESTANTE	2.417	2.398	2.355		
PESO MATERIAL EXTRAIDO HÚMEDO	1.274	1.299	1.230		
% DE HUMEDAD	15,64	14,86	14,94		
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO	1.102	1.131	1.070		
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC	1.557	1.595	1.489		
DENSIDAD MX LABORATORIO GMS/CC	1,65	1,65	1,65		
% HUMEDAD OPTIMA LABORATORIO	17,3	17,3	17,3		
% COMPACTACIÓN TERRENO	94,3	96,6	90,2		
COMPACTACIÓN ESPECIFICADA	95,0	95,0	95,0		

## HUMEDAD

Profundidad					
Cápsula No.					
Peso Cápsula + suelo húmedo	gr	162,70	164,70	149,20	
Peso Cápsula + suelo seco	gr	148,50	150,00	136,80	
Peso Cápsula	gr	57,70	51,10	53,80	
Humedad CON SPEEDY		15,64	14,86	14,94	

  
ELABORO: EDWIN RUIZ ESTRELLA

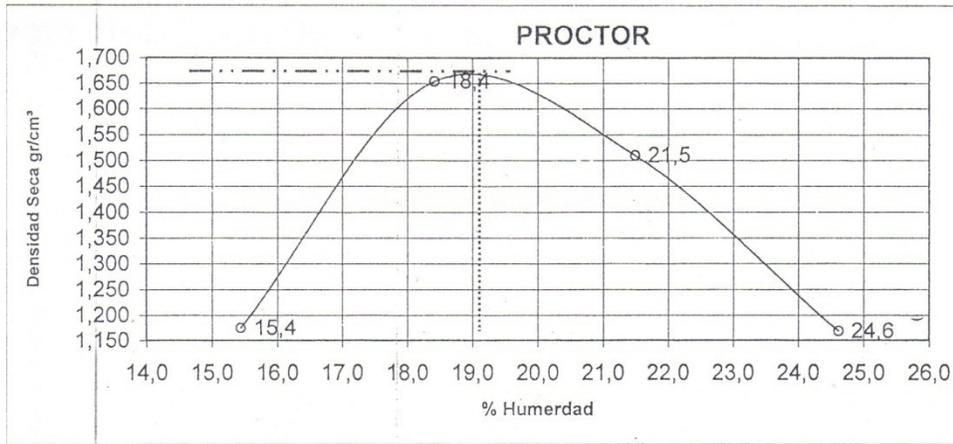
  
REVISÓ: ING JUAN CARLOS TRUJILLO

**TRAE LTDA.**  
 LABORATORIO DE MATERIALES Y PAVIMENTO  
 ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA No. 1

PROCEDENCIA: CANTERA IPIALES  
 DESCRIPCION: RECEBO + CEMENTO  
 FECHA: 28-ene-2010

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes	56	56	56	56	
Peso muestra húmeda+tara (g)	247,0	190,5	196,2	275,0	
Peso muestra seca+tara (g)	220,1	167,6	171,7	230,0	
Peso tara (g)	45,9	43,3	57,7	47,2	
Peso agua (g)	26,9	22,9	24,5	45,0	
Peso material seco (g)	174,2	124,3	114,0	182,8	
% Humedad	15,4	18,4	21,5	24,6	
MOLDE N°	1	1	1	1	
Peso muestra húmeda+Molde (g)	9000	10278	10014	9212	
Peso Molde (g)	6120	6120	6120	6120	
Peso muestra húmeda (g)	2880	4158	3894	3092	
Peso material seco (g)	2495	3511	3205	2481	
Volumen Molde (cm <sup>3</sup> )	2123	2123	2123	2123	
Densidad muestra seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,175	1,654	1,510	1,169	

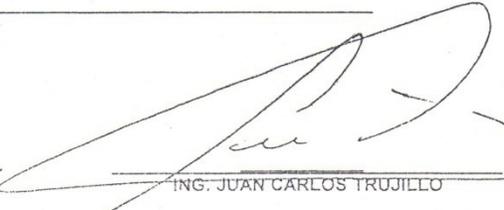


Peso unitario: **1,65 gr/cm<sup>3</sup>**  
 Humedad óptima: **19,0 %**

NORMA DE ENSAYO : INV-E-142

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

  
 LERTA EDWIN RUIZ

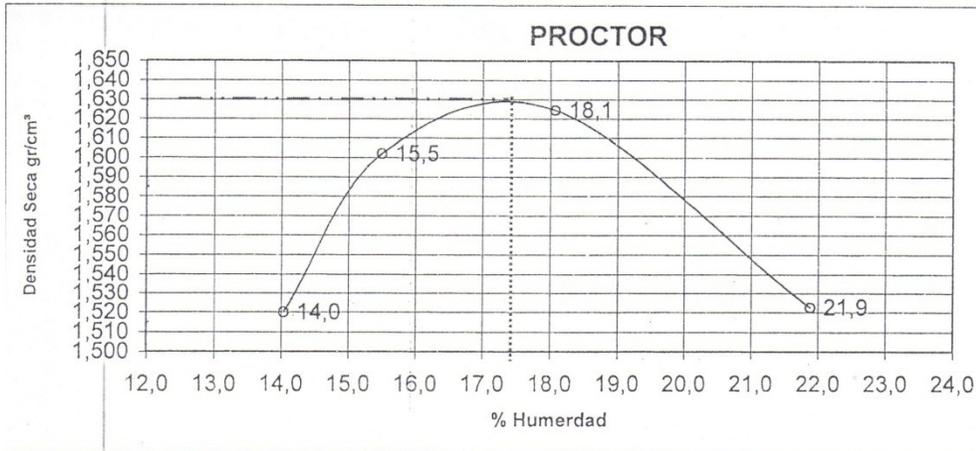
  
 ING. JUAN CARLOS TRUJILLO

**TRAE LTDA.**  
 LABORATORIO DE MATERIALES Y PAVIMENTO  
 ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA No. 2

PROCEDENCIA: CANTERA IPIALES  
 DESCRIPCION: RECEBO  
 FECHA: 28-ene-2010

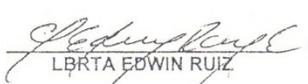
PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes	56	56	56	56	
Peso muestra húmeda+tara (g)	187,7	199,4	216,4	335,1	
Peso muestra seca+tara (g)	171,7	178,8	189,9	283,4	
Peso tara (g)	57,7	45,9	43,3	47,2	
Peso agua (g)	16,0	20,6	26,5	51,7	
Peso material seco (g)	114,0	132,9	146,6	236,2	
% Humedad	14,0	15,5	18,1	21,9	
MOLDE N°	1	1	1	1	
Peso muestra húmeda+molde (g)	9800	10048	10192	10060	
Peso Molde (g)	6120	6120	6120	6120	
Peso muestra húmeda (g)	3680	3928	4072	3940	
Peso material seco (g)	3227	3401	3449	3232	
Volumen Molde (cm <sup>3</sup> )	2123	2123	2123	2123	
Densidad muestra seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,520	1,602	1,624	1,523	



Peso unitario: **1,630 gr/cm<sup>3</sup>**  
 Humedad óptima: **17,3 %**

NORMA DE ENSAYO : INV-E-142

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

  
 LBRTA EDWIN RUIZ

  
 ING. JUAN CARLOS TRUJILLO

# TRAE LTDA.

LABORATORIO DE MATERIALES Y PAVIMENTO  
DENSIDADES EN EL TERRENO MÉTODO CONO Y ARENA

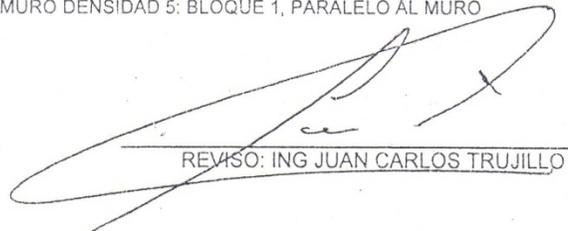
PROYECTO : CONSTRUCCION PLAZA DE MERCADO  
LOCALIZACIÓN : IPIALES - NARIÑO  
MATERIAL: RECEBO

MUESTRA No.	L.D	L.I	
	4	5	6
ABSCISAS	200	200	
CANTERA	IPIALES	IPIALES	IPIALES
PESO FRASCO ARENA INICIAL	5.848	5.835	5.796
PESO FRASCO ARENA RESTANTE	2.850	2.610	2.880
PESO MATERIAL EXTRAIDO HÚMEDO	1.768	2.000	1.656
% DE HUMEDAD	8,55	9,38	7,05
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO	1.629	1.828	1.547
DENSIDAD DEL MATERIAL GMS/CC	1.597	1.541	1.612
DENSIDAD MX LABORATORIO GMS/CC	1,63	1,63	1,63
% HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO	17,3	17,3	17,3
% COMPACTACIÓN TERRENO	98,0	94,5	98,9
% COMPACTACIÓN ESPECIFICADA	90,0	90,0	90,0

HUMEDAD			
Profundidad			
Cápsula No.			
Peso Cápsula + suelo húmedo	gr	153,80	144,40
Peso Cápsula + suelo seco	gr	145,30	136,20
Peso Cápsula	gr	45,90	48,80
Humedad CON SPEEDY		8,55	9,38

OBSERVACIONES : DENSIDAD 4: BLOQUE 1, PARALELO AL MURO DENSIDAD 5: BLOQUE 1, PARALELO AL MURO  
DENSIDAD 6: BLOQUE 5, PLATAFORMA SECTOR MEDIO

  
ELABORO: EDWIN RUIZ ESTRELLA

  
REVISO: ING JUAN CARLOS TRUJILLO

## ANEXO E. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.

ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
**SECRETARIA DE PLANEACION**  
 SUBSECRETARIA DE URBANISMO  
 CARRERA 6 8-09 PISO 2°  
 TEL.7 73 72 45



1 7 8	1 9 1	010003290017000	ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES
Radicación	Licencia	Predial	Propietaria

### RESOLUCION 191

#### ( ) POR MEDIO DE LA CUAL SE CONCEDE LICENCIA DE CONSTRUCCION MODALIDAD OBRA NUEVA

EL SECRETARIO DE PLANEACION MUNICIPAL , en uso  
 de sus atribuciones legales en especial las establecidas en  
 el Decreto 1469 de Abril de 2010 y,

### Alcaldia Municipal **CONSIDERANDO:**

1. Que, el municipio de Ipiales con Nit. No. 800099095 – 7 representado por el señor alcalde HERNAN GUSTAVO ESTUPIÑAN CALVACHE, identificado con cédula de ciudadanía N° 87.717.439 expedida en Ipiales, solicito licencia modalidad obra nueva para el predio ubicado en la CARRERA 3 # 1 – 125, adquirido mediante escritura pública N° 481 DEL 16 DE FEBRERO DE 2009 de la NOTARIA PRIMERA DEL CIRCULO DE IPIALES, con matricula inmobiliaria N° 244-85554 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Ipiales. Solicitaron en JULIO 23 DEL 2010, se les conceda LICENCIA DE CONSTRUCCION MODALIDAD CONSTRUCCION OBRA NUEVA CENTRO DE COMERCIO para adelantar las siguientes obras: CONSTRUCCION CENTRO DE COMERCIO, DOS PLANTAS Y CUBIERTA (AREA DE CONSTRUCCION PRIMERA PLANTA: 11962.71 M2; AREA DE CONSTRUCCION SEGUNDA PLANTA: 885.27 M2; AREA ZONA DE CARGA Y DESCARGA: 685.17 M2; AREA DE VIAS: 1688.90 M2; AREAS ZONAS DURAS Y DE CIRCULACION: 4149.95 M2; AREAS ZONAS VERDES: 1820.48 M2; AREA PARQUEADERO: 1901.68 M2; AREA BAHIA DE BUSES Y TAXIS: 332.28 M2; TOTAL AREA DE CONSTRUCCION: 12847.98 M2,
2. Que, de acuerdo al artículo 29 del Decreto 1469 de Abril de 2010 se efectuó la diligencia de citación a los vecinos colindantes según aparece en el formulario número: 1069 Son: Norte: con carrera 3 de la ciudad de Ipiales, Sur: con carrera 3 A de la ciudad de Ipiales, occidente: con calle 2 de la ciudad de Ipiales, Oriente: con calle 1 de la ciudad de Ipiales.

ELABORA	REVISOR	REVISOR	APROBÓ
Lilia C.	Arq. Roció Espindola	Dra. Martha Caguazano	Arq. Javier De La Carreña





178	191	010003290017000	ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES
Radicación	Licencia	Predial	Propietaria

**ARTICULO TERCERO:** al constructor responsable mantener en todo momento los planos aprobados y la licencia de construcción en el lugar donde se adelanta la obra.

**ARTICULO CUARTO:** Los titulares de la licencia asumirán bajo su responsabilidad los daños ocasionados a terceros en la construcción de redes eléctricas, telefónicas, alcantarillado y otras.

**ARTÍCULO QUINTO:** Las obras deberán ser ejecutadas de forma tal que se garantice tanto la salubridad de las personas como la estabilidad de los terrenos, edificaciones, el buen diseño de andenes y demás elementos constitutivos del espacio público.

**ARTICULO SEXTO:** El titular de la licencia deberá instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1.997 y los decretos que la reglamentan.

**ARTICULO SEPTIMO:** Los titulares de la licencia tienen la obligación de realizar los controles de calidad de los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismo resistentes vigentes.

**ARTÍCULO OCTAVO:** Los titulares de la licencia una vez concluidas las obras, deberán tramitar ante la Subsecretaría de Urbanismo el permiso de Ocupación e intervención de espacio público en los términos que establece el Decreto 1469 de Abril de 2010.

**ARTICULO NOVENO:** La Subsecretaría de Vigilancia y Control ejercerá las funciones de control y vigilancia de la obra de CONSTRUCCION MODALIDAD OBRA NUEVA.

**ARTICULO DECIMO:** La licencia será notificada conforme al artículo 40 del Decreto 1469 de 2010, en los términos previstos en el Código Contencioso Administrativo.

**ARTICULO DECIMO PRIMERO:** Contra el presente acto administrativo proceden los recursos de reposición ante el Secretario de Planeación y de apelación ante el Alcalde Municipal en los términos previstos en el artículo 42 del decreto 1469 de abril del 2010.

ELABORA	REVISÓ	REVISÓ	APROBÓ
Lilia C. ✓	Arq. Rocío Espindola ✓	Dra. Martha Caguán ✓	Arq. Javier De La Carrera ✓

ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
**SECRETARIA DE PLANEACION**  
**SUBSECRETARIA DE URBANISMO**  
 CARRERA 6 8-09 PISO 2°  
 TEL.7 73 72 45



178	191	010003290017000	ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES
Radicación	Licencia	Predial	Propietaria

**ARTICULO DECIMO SEGUNDO:** Contra el presente acto administrativo procede la revocatoria directa ante el Secretario de Planeación Municipal o ante el Alcalde Municipal, en los términos previstos en el Título V de la parte primera del código contencioso administrativo y el artículo 43 del decreto 1469 de abril del 2010, la revocatoria directa la podrán solicitar los solicitantes de la licencia, los vecinos colindantes del predio objeto de la solicitud, los terceros que se hayan hecho parte en el trámite y las autoridades administrativas competentes

**ARTICULO DECIMO TERCERO:** La presente resolución rige a partir de la fecha de su ejecutoria.

Se expide en Ipiales

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

**Ipiales**  
**SONOS Todos**

*Javier De La Carrera Bravo*  
 JAVIER DE LA CARRERA BRAVO  
 Secretario de Planeación

**SECRETARIA DE PLANEACION**  
**SUBSECRETARIA DE URBANISMO**

ELABORA	REVISÓ	REVISÓ	APROBÓ
Lilia C. ✓	Arq. Roció Espindola ✓	Dra. Martha Caguazán ✓	Arq. Javier De La Carrera ✓