



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

P R Á C T I C A S U P E R V I S A D A

**INSPECCIÓN DE OBRAS DE CALLES DE HORMIGÓN,
ASFÁLTO Y FIRME NATURAL.**

Melina A . Martínez Fernández

Tutor: Ing. Pablo Arranz
Supervisor Externo: Ing. Marcelo Lescano
Fecha: Marzo 2015

AGRADECIMIENTOS

La ejecución de este trabajo refleja las tareas ejecutadas durante la realización de la práctica supervisada en la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba, División de Mantenimiento de Calles. Encontré en ese lugar un grupo humano muy bueno, con una gran disposición por parte de todos a regalarme su tiempo para explicarme las tareas que en esa oficina se realizan y los métodos utilizados en obra y que hacen al puesto en el que desempeñé mi práctica, tengo que agradecer a todos y cada uno de los integrantes de ese equipo, y en especial a mi tutor externo, el Ingeniero Marcelo Lescano, al Ingeniero Fernando Godoy, al Ingeniero Mario Brizuela, a Nancy Torres, Carlos Medina, Alberto Figueroa, Nicolás Barrionuevo, Carlos Lesser y Humberto Monzón.

Este trabajo también refleja los conocimientos adquiridos durante años de estudio de la carrera de Ingeniería civil, por lo que no puedo dejar de agradecer a mis compañeros de cursado, tan importantes durante estos años de aprendizaje, de noches de estudio y realización de trabajos, en especial a Melina Megevand, Mario Arias, Carolina Vera, Fernando Hessling, Yamil Ruiz, Marcial Monti, Alejandra Ramos, Sebastián Tejerina y Gastón Zenteno.

Fundamentalmente agradezco a mi familia y amigos que supieron apoyarme en todo momento y seguir firmes durante el recorrido de este camino, y muy especialmente a mi papá, que sin él, sin su ejemplo y apoyo no sería lo que soy y no hubiera podido llegar a cumplir este sueño.

RESUMEN

El presente informe describe las tareas realizadas en Inspección de obra en la División de Mantenimiento de Calles de la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba.

En dicha división, se realizó la Inspección en Obras de Hormigón, Asfalto y Firme Natural, por lo que en este trabajo, luego de realizar una breve introducción acerca del lugar en el que se ejecutó la práctica supervisada y explicar cuáles son las funciones que deben realizarse en la inspección, se describirán los desarrollos de tres obras una correspondiente a cada tipo de material.

La primera corresponde a "Construcción de Cordones Cuneta, Bocacalles y Badenes de Hormigón en Barrio Autódromo, 2 de Septiembre y Argüello". Se mostrará en detalle las diferentes tareas que se realizaron desde la inspección, respaldando cada una con su especificación o disposición en pliegos. Los mismos conforman, junto con la ordenanza 1661 que establece las obligaciones de los inspectores de obra y de las empresas contratistas, los documentos principales en los que se deben basar las actuaciones de las distintas partes involucradas.

Seguidamente se comentará lo ejecutado durante el desarrollo de la obra "Construcción de Base Granular y Carpeta Asfáltica en Recorrido de Transporte Urbano de Pasajeros y Conexiones Barriales" haciendo énfasis en las funciones de inspección de tipo técnica, coordinación, control y evaluación del proceso, pues el resto de las mismas coinciden con las expresadas en la primer obra.

Como tercer ejemplo se describirán los trabajos realizados en la obra " Mantenimiento de Calles de Tierra año 2013 " del mismo modo que el utilizado en la descripción de la obra que constituye el capítulo 4 de este informe.

Como conclusión, en el capítulo final, se podrá apreciar las diferencias y similitudes entre los conocimientos teóricos adquiridos durante la cátedra, y la realidad sobre su aplicación.

INDICE

INSPECCIÓN DE OBRAS CALLES DE HORMIGÓN, ASFÁLTO Y FIRME NATURAL.	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	4
INDICE DE FIGURAS.....	7
INDICE DE TABLAS.....	10
1 . INTRODUCCIÓN.....	1 - 1
1 . 1 . MUNICIPALIDAD DE CÓRDOBA.....	1 - 2
1 . 1 . 1 . Secretaría y subsecretaría de Infraestructura.....	1 - 2
2 . CONTROL DE OBRA	2 - 4
2 . 1 . CONTROL INTERNO.....	2 - 5
2 . 2 . CONTROL EXTERNO. FUNCIONES DE LA INSPECCIÓN DE OBRA.	2 - 6
2 . 2 . 1 . Función Técnica.....	2 - 6
2 . 2 . 2 . Función Económica - Administrativa - Legal.....	2 - 7
2 . 2 . 3 . Función Informativa.....	2 - 7
2 . 2 . 4 . Función De Coordinación.....	2 - 8
2 . 2 . 5 . Control y Evaluación del Proceso.....	2 - 8
2 . 2 . 6 . Función Social.	2 - 8
3 . OBRA: CORDÓN CUNETA, BOCACALLES Y BADENES DE HORMIGÓN EN BARRIO AUTÓDROMO, 2 DE SEPTIEMBRE Y ARGÜELLO.	3 - 1
3 . 1 . DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.	3 - 2
3 . 2 . EL PROYECTO.....	3 - 3
3 . 3 . INSPECCIÓN EN DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE CALLES:.....	3 - 7
3 . 3 . 1 . Equipos.....	3 - 11
3 . 3 . 2 . Materiales.	3 - 14
3 . 3 . 3 . Ejecución de los Trabajos.	3 - 14
3 . 3 . 4 . Higiene y Seguridad.....	3 - 47
3 . 3 . 5 . Señalización.....	3 - 50
3 . 3 . 6 . Cómputo y Presupuesto.....	3 - 58
3 . 3 . 7 . Ampliación de Plazo por llluvias.....	3 - 67
3 . 3 . 8 . Lugar de emplazamiento de la obra.	3 - 71
4 . OBRA: CONSTRUCCIÓN DE BASE GRANULAR Y CARPETA ASFÁLTICA EN RECORRIDO DE TRANSPORTE URBANO Y CONEXIONES BARRIALES.	4 - 1
4 . 1 . DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.	4 - 2
4 . 2 . EL PROYECTO.....	4 - 2
4 . 3 . INPECCIÓN EN DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE CALLES.	4 - 2
4 . 3 . 1 . Equipos.....	4 - 2
4 . 3 . 2 . Materiales.	4 - 3
4 . 3 . 3 . Ejecución de los trabajos.	4 - 7

5 . OBRA: “MANTENIMIENTO CALLES DE TIERRA AÑO 2013”	5 - 1
5 . 1 . DESCIPCIÓN DE LA OBRA.....	5 - 2
5 . 2 . EL PROYECTO.....	5 - 2
5 . 3 . INPECCIÓN EN DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE CALLES.	5 - 2
5 . 3 . 1 . Equipo.....	5 - 2
5 . 3 . 2 . Materiales	5 - 2
5 . 3 . 3 . Ejecución de los Trabajos.	5 - 3
6 . CONCLUSIÓN.....	6 - 1
BIBLIOGRAFÍA.....	1

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO 1

FIGURA 1 - 1 . ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS VIALES DE LA MUNICIPALIDAD DE CÓRDOBA.	3
--------------------------------------------------------------------------------------------	---

CAPITULO 3

FIGURA 3 - 1 UBICACIÓN DE LA OBRA EN EL EJIDO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA.	2
FIGURA 3 - 2. CALLES SUJETAS A LA EJECUCIÓN DE TAREAS.	4
FIGURA 3 - 3. SECCIÓN DE LA OBRA QUE SE ANALIZARÁ EN ESTE TRABAJO.	4
FIGURA 3 - 4 . PLANO DE PROYECTO GENERAL DE LA OBRA.	5
FIGURA 3 - 5. PLANO DE PROYECTO CALLE MARTÍN FERMÍN, ENTRE JULIO BEJANELE Y HUMBERTO PASCULI.	6
FIGURA 3 - 6. ACTA DE REPLANTEO DE OBRA.	8
FIGURA 3 - 7. DESIGNACIÓN DE REPRESENTANTE TÉCNICO DE LA OBRA POR PARTE DE LA CONTRATISTA.	9
FIGURA 3 - 8. DESIGNACIÓN DE RESPONSABLE DE OBRA POR PARTE DE LA CONTRATISTA.	10
FIGURA 3 - 9. ORDEN DE SERVICIO SOLICITANDO SEGUNDO FRENTE DE OBRA PARA EJECUTAR TRABAJOS EN CALLE J. GÁLVEZ.	12
FIGURA 3 - 10. NOTA DE PEDIDO EN RESPUESTA A LA FALTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUNDO	13
FIGURA 3 - 11 . PLAN DE AVANCE ORIGINAL PRESENTADO POR LA CONTRATISTA.	15
FIGURA 3 - 12 . CURVA TEÓRICA VS CURVA REAL CORRESPONDIENTE AL MES DE FEBRERO	15
FIGURA 3 - 13. RELEVAMIENTO DEL ESTADO INICIAL DEL BARRIO.(A) CALLE FERMÍN MARTÍN	17
FIGURA 3 - 14. RELEVAMIENTO DEL ESTADO INICIAL DEL BARRIO.(B) CALLE FERMÍN MARTÍN ESQUINA JULIO BEJANELE	17
FIGURA 3 - 15. RELEVAMIENTO DEL ESTADO INICIAL DEL BARRIO. (C) CALLE FERMÍN MARTÍN ENTRE JULIO BEJANELE Y A. FAGE.	18
FIGURA 3 - 16. (A) Y (B) DESVÍO DE RECORRIDO DE TRANSPORTE URBANO.	18
FIGURA 3 - 17. PERFILADO INICIAL.	19
FIGURA 3 - 18. APERTURA PARA REALIZACIÓN DE CORDÓN CUNETA EN CALLE FERMÍN MARTIN	19
FIGURA 3 - 20. PRIMER TRAMO TERMINADO DE CALZADA DE HORMIGÓN.	20
FIGURA 3 - 19. TRABAJOS DETENIDOS POR REPETIDAS LLUVIAS.	20
FIGURA 3 - 21. HUMEDAD ABSORBIDA POR MATERIAL DE SUB RASANTE EN ZONA DE CUNETAS.	21
FIGURA 3 - 22.(A) Y (B). PREPARACIÓN DE SUB RASANTE.	22
FIGURA 3 - 23 (A) Y (B). DETECCIÓN DE HUMEDAD EXCESIVA EN EL TERRENO MEDIANTE PUNZÓN DE HIERRO EN FORMA DE TE.	22
FIGURA 3 - 24. EXTRACCIÓN DE MATERIAL CON EXCESO DE HUMEDAD.	23
FIGURA 3 - 25. REMOCIÓN DE MATERIAL CON EXCESO DE HUMEDAD EN BORDE DE LOSA REALIZADA RECIENTEMENTE.	24

FIGURA 3 - 26. PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE DENSIDAD DE CONO DE ARENA Y PROCTOR.	26
FIGURA 3 - 27. ENSAYO DE COMPACTACIÓN, CURVA DENSIDAD - % HUMEDAD.	28
FIGURA 3 - 28. PLANILLA DE ENSAYO DE CONO DE ARENA.	29
FIGURA 3 - 29. DESAGÜE BAJO NIVELES DE PROYECTO.	30
FIGURA 3 - 30. CORRECCIÓN DE NIVEL DE BASE.	31
FIGURA 3 - 31 . MATERIALIZACIÓN DE LOS NIVELES.	31
FIGURA 3 - 32. COMPACTACIÓN DEL MATERIAL INCORPORADO.	31
FIGURA 3 - 33. PREPARACIÓN DE MOLDES. SE LES APLICA UNA MANO DE PINTURA ASFÁLTICA PARA FACILITAR EL DESMOLDE.	32
FIGURA 3 - 34. COLOCACIÓN Y SOPORTE DE MOLDES.	32
FIGURA 3 - 35. JUNTA DE DILATACIÓN - CONSTRUCCIÓN.	33
FIGURA 3 - 36. PROBETAS DE HORMIGÓN PARA ENSAYAR A COMPRESIÓN.	33
FIGURA 3 - 37. VERTIDO DEL HORMIGÓN.	34
FIGURA 3 - 38. DISTRIBUCIÓN DEL HORMIGÓN.	34
FIGURA 3 - 39. VIBRADO Y FRATACHADO CON EL QUE SE DETERMINAN LAS PENDIENTES DE LOS PLANOS CONFORME LAS LÍNEAS DE AGUA.	34
FIGURA 3 - 40. VIBRADO DEL HORMIGÓN MEDIANTE VIBRADOR DE INMERSIÓN.	35
FIGURA 3 - 41. PARA DAR TERMINACIÓN, SE PASA UNA CINTA HÚMEDA POR TODA LA SUPERFICIE RECIÉN HORMIGONADA.	35
FIGURA 3 - 42. REPARACIÓN DE SUPERFICIES DE PAÑOS DE Hº MEDIANTE MORTERO CEMENTICIO.	36
FIGURA 3 - 43. VERIFICACIÓN DEL CORRECTO ESCURRIMIENTO DEL AGUA.	37
FIGURA 3 - 44. FORMACIÓN DE "LAGUNAS" DEBIDO AL ACOPIO DE MATERIAL SOBRE PAÑO RECIENTEMENTE HORMIGONADO.	37
FIGURA 3 - 45. FORMACIÓN DE BARRO EN SECTOR DE LÍNEA DE AGUA.	38
FIGURA 3 - 46. ARRIBA, DETALLE DE ASERRADO DE JUNTA. ABAJO, DISEÑO DE JUNTAS CONFORMANDO PAÑOS DE MÁXIMO 22.00 M2	38
FIGURA 3 - 47 . ACOPIO DE MATERIALES EN UNA DE LAS PLAZAS COLINDANTES AL SECTOR DE TRABAJO.	39
FIGURA 3 - 48. RESTOS DE HORMIGÓN ALREDEDOR DEL LUGAR DE TRABAJO.	39
FIGURA 3 - 49 (A), (B) Y (C). INTRANSITABILIDAD DE CALLE FERMÍN MARTÍN.	40
FIGURA 3 - 50 (A), (B), (C) Y (D).- LIMPIEZA DE CALZADA, RETIRO DE MATERIALES DE LUGAR	41
FIGURA 3 - 51. ACUMULACIÓN DE AGUA ESQUINA FERMÍN MARTÍN Y BEJANELE.	42
FIGURA 3 - 52 . EL AGUA BUSCA ESCURRIR EN DIRECCIÓN A LA CALZADA HORMIGONADA RECIENTEMENTE.	42
FIGURA 3 - 53. EL AGUA CIRCULA POR LA CUNETAS EJECUTADA RECIENTEMENTE.	43
FIGURA 3 - 54. MEDIA CALZADA PREPARADA EN BOCACALLE FERMÍN MARTÍN, JULIO BEJANELE.	43
FIGURA 3 - 55. EJECUCIÓN DE TERRAPLÉN DE TIERRA PARA EVITAR EL INGRESO DE AGUA EN EL SECTOR DE PREPARACIÓN DE SUB RASANTE.	44
FIGURA 3 - 56. (A) Y (B) ACUMULACIÓN DE AGUA EN SECTOR DE LOSA EJECUTADA.	44
FIGURA 3 - 57. (A) Y (B). FORMA DE TRABAJO DESCUIDADO Y DESPROLIJO.	45
FIGURA 3 - 58.	45
FIGURA 3 - 59 . CAPA DE HORMIGÓN POBRE SOBRE BASE DE ASIENTO CON HUMEDAD EXCESIVA, SON ESTO SE BUSCA OBTENER UNA ADECUADA CAPA SUB RASANTE PARA LA LOSA DE HORMIGÓN QUE CONFORMARÁ LA CUNETAS.	46
FIGURA 3 - 60. HORMIGÓN DE CUNETAS SOBRE CAPA DE HORMIGÓN POBRE.	46
FIGURA 3 - 61. DISPOSICIÓN DE MOLDES PARA CORDÓN CUNETAS, VERIFICANDO QUE SIGAN UNA LÍNEA RECTA LONGITUDINALMENTE.	46
FIGURA 3 - 62. DISPOSICIÓN EN CORDONES DE ABERTURA PARA COLOCACIÓN DE ALBAÑALES	47
FIGURA 3 - 63. FALTA DE LOS ELEMENTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD.	48
FIGURA 3 - 64 . FALTA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DURANTE EL	49
FIGURA 3 - 65. FALTA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	49
FIGURA 3 - 66. FALTA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DURANTE EL ASERRADO DEL PAVIMENTO PARA CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS.	49

FIGURA 3 - 69. CARTEL DEL MUNICIPIO ANUNCIANDO LA OBRA EN EL INGRESO AL BARRIO.	50
FIGURA 3 - 67 . AUSENCIA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, ESTE TRABAJADOR NO TIENE ZAPATOS ADECUADOS, NI CASCO.	50
FIGURA 3 - 68. AUSENCIA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, EN LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA.	50
FIGURA 3 - 70. ACOPIO DE MATERIAL EXTRAÍDO UTILIZADO PARA DESVIAR EL TRÁNSITO, SIN NINGUNA INDICACIÓN DE DIRECCIÓN PARA LOS CONDUCTORES.	51
FIGURA 3 - 71. (A) Y (B). SEÑALIZACIÓN PRECARIA, DESCUIDADA Y, ADEMÁS, MALTRATADA POR PERSONAS DEL LUGAR.	51
FIGURA 3 - 72. CINTAS DE SEGURIDAD EN UNO DE LOS LÍMITES DE SECTOR DE TRABAJO.	52
FIGURA 3 - 73. CINTAS DE SEGURIDAD ROTAS.	52
FIGURA 3 - 74. NIÑOS DEMASIADO CERCA DEL SECTOR QUE ESTÁ SIENDO HORMIGONADO.	52
FIGURA 3 - 75. . NIÑOS CERCA DEL LUGAR DONDE SE ESTÁ EXTRAYENDO MATERIAL MEDIANTE PALA CARGADORA.	53
FIGURA 3 - 76. ORDEN DE SERVICIO EN LA QUE SE SOLICITA A LA CONTRATISTA LA SEÑALIZACIÓN CORRESPONDIENTE EN EL LUGAR DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	54
FIGURA 3 - 77. ORDEN DE SERVICIO MEDIANTE LA QUE SE SOLICITA A LA CONTRATISTA LA COLOCACIÓN DEL CARTEL DE OBRA.	55
FIGURA 3 - 78. NOTA DE PEDIDO INFORMANDO QUE SE COLOCÓ LA SEÑALIZACIÓN EXIGIDA EN ORDEN DE SERVICIO Nº3.	56
FIGURA 3 - 79. SEÑALIZACIÓN COLOCADA COMO RESPUESTA A LA SOLICITUD DE LA INSPECCIÓN.	57
FIGURA 3 - 80. BASES DE BALIZAS HALLADAS EN EL LUGAR DE TRABAJO.	57
FIGURA 3 - 81. ANÁLISIS DE PRECIO DE PROVISIÓN DE HORMIGÓN H25.	59
FIGURA 3 - 82. ANÁLISIS DE PRECIO DE PROVISIÓN DE HORMIGÓN H25.	60
FIGURA 3 - 83. PRESUPUESTO OFICIAL.	61
FIGURA 3 - 85. CROQUIS DE LAS SUPERFICIES DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL MES DE FEBRERO.	62
FIGURA 3 - 84. MEDICIÓN DE LA SUPERFICIE DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS.	62
FIGURA 3 - 86. ORDEN DE SERVICIO CON CERTIFICACIÓN CORRESPONDIENTE AL MES DE FEBRERO DE 2014.	66
FIGURA 3 - 87.- ORDEN DE SERVICIO EN LA QUE SE INDICA LA JUSTIFICACIÓN O NO DE DÍAS DE LLUVIA SOLICITADOS POR NOTA DE PEDIDO.	69

CAPITULO 4

FIGURA 4 - 1 . EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DE BASE GRANULAR Y CONTROL DE ESPESOR.	4
FIGURA 4 - 2 . CONDICIONES DE LA PLANTA DE ASFALTO DE PABLO FEDERICO. CONFORME SE PREPARAN LOS PASTONES, SE INGRESAN EN UNA BÁSCULA, SE CONTROLA EN ESTE MOMENTO LA TEMPERATURA Y EL PESAJE DEL MATERIAL INGRESADO AL CAMIÓN.	5
FIGURA 4 - 3 . CONTROL DE PESAJE DEL CAMIÓN DE ASFALTO AL SALIR DE LA PLANTA.	6
FIGURA 4 - 4 . MUESTREO A PIE DE CAMIÓN PARA CONTROL DE TEMPERATURA Y CALIDAD DE LA MEZCLA DEL PASTÓN DE MEZCLA BITUMINOSA.	6
FIGURA 4 - 5 . REMOCIÓN DEL MATERIAL DEL CAJÓN DE CALZADA PARA LOGRAR LOS NIVELES ADECUADOS	7
FIGURA 4 - 6 . ESTADO FINAL DE BASE GRANULAR PARA LA POSTERIOR EJECUCIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA.	8
FIGURA 4 - 7 . DEFORMACIÓN DE BASE DE CARPETA ASFÁLTICA DEBIDA A DIVERSAS CAUSAS, EXISTENCIA DE BACHES EN CAPAS INFERIORES, EXPOSICIÓN A CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS Y TRÁNSITO PESADO.	9
FIGURA 4 - 8 - LA INSPECCIÓN DEBE CONTROLAR EL ESPESOR DEL "DIENTE" QUE SE DEJA ENTRE CUNETAS Y BASE PARA LA EJECUCIÓN DE LA CARPETA, ADEMÁS DE LA HUMEDAD	9
FIGURA 4 - 9 . RIEGO DE IMPRIMACIÓN, SE DEBE CONTROLAR LA DISTRIBUCIÓN, QUE NO SE FORME ACUMULACIÓN DE MATERIAL (ARRIBA A LA IZQUIERDA), NI SECTORES CON MENOS CANTIDAD DE RIEGO (ABAJO A LA IZQUIERDA).	10
FIGURA 4 - 10 . REPARACIÓN DE DEFECTOS DE LA BASE IMPRIMADA.	10

FIGURA 4 - 12 . CONFORME AVANZA LA TERMINADORA, VA DEJANDO CAER EL MATERIAL Y LO DISTRIBUYE, A LA VEZ QUE OTORGA EL NIVEL CORRECTO DE LA CAPA A COLOCAR.	11
FIGURA 4 - 11 . EL MATERIAL TRANSPORTADO EN CAMIÓN, SE VUELCA SOBRE LA TERMINADORA.	11
FIGURA 4 - 13 . DETRÁS DE LA TERMINADORA, SE CONTROLA Y AGREGA MATERIAL EN LOS SECTORES QUE SE CREAN NECESARIOS.	12
FIGURA 4 - 14 . SELLADO DE TRAMO NUEVO DE CARPETA PARA DAR CONTINUIDAD CON TRAMO EJECUTADO EN PERÍODO ANTERIOR.	12
FIGURA 4 - 15 . UNIFORMIZADA LA CAPA DE CARPETA, COMIENZA LA COMPACTACIÓN DE LA MISMA MEDIANTE VIBRO DE RODILLO LISO.	12
FIGURA 4 - 17 . RODILLO VIBRO LISO CON DIFUSOR DE AGUA OBSTRUIDO.	13
FIGURA 4 - 16 . SELLADO DEL ASFALTO MEDIANTE RODILLO NEUMÁTICO, ESTA TAREA DEBE HACERSE HASTA QUE YA NO SE OBSERVEN MARCAS DE NEUMÁTICOS EN LA SUPERFICIE.	13
FIGURA 4 - 18 . BORDES Y ESQUINAS DE CARPETA MAL SELLADOS. (SANGUCHE)	13
FIGURA 4 - 19 . CORRECTO SELLADO DE BORDE DE CARPETA.	14
FIGURA 4 - 20 . DEFECTOS EN CARPETA OCASIONADOS POR PÉRDIDA DE ACEITE DE CAMIÓN DE ASFALTO DE LA CONTRATISTA .	14
FIGURA 4 - 21 . DEFECTOS CONSTRUCTIVOS SUPERFICIALES DE LA CARPETA ASFÁLTICA.	14
FIGURA 4 - 23 . . LAS CUNETAS DEBEN LIMPIARSE CORRECTAMENTE. NO DEBE	15
FIGURA 4 - 22 . RESTOS DE MATERIAL DEPOSITADO EN VEREDAS.	15

CAPITULO 5

FIGURA 5 - 1 . PLAN DE TRABAJOS ENTREGADO A LA CONTRATISTA Y CONTROLADO POR LA INSPECCIÓN.	4
FIGURA 5 - 2 . CAMIÓN REGADOR. EL PROCESO COMIENZA CON EL HUMEDECIMIENTO DE LA CALZADA.	4
FIGURA 5 - 4 . DEMARCACIÓN DE CUNETA EN ESQUINAS.	5
FIGURA 5 - 3 . PERFILADO Y ESCARIFICADO DE CALZADA.	5
FIGURA 5 - 5 . PERFILADO DE BORDES DE CALZADA CON ONDULACIONES.	6
FIGURA 5 - 6 . RODILLO NEUMÁTICO PARA OTORGAR DENSIDAD ESPECIFICADA EN PLIEGOS.	6
FIGURA 5 - 7 . BORDES DE CALZADA CON ACUMULACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, ESTO NO DEBE OCURRIR.	7
FIGURA 5 - 8 . VEHÍCULO INAMOVIBLE EN BORDE DE CALZADA, CONDICIONA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.	7

INDICE DE TABLAS.

CAPITULO 3

TABLA 3 - 1 DENSIDADES REQUERIDAS EN PLIEGOS PARA SUB RASANTE SEGÚN TIPO DE SUELO.	26
TABLA 3 - 2. CÓMPUTO DE TAREAS REALIZADAS EN EL MES DE FEBRERO.	65
TABLA 3 - 3. PLANILLA DE DÍAS DE LLUVIA CORRESPONDIENTE AL MES DE ENERO.	68
TABLA 3 - 5.- RESUMEN DE DÍAS DE LLUVIA JUSTIFICADOS POR MES.	70
TABLA 3 - 4.- RESUMEN DE DÍAS DE LLUVIA SOLICITADOS Y OTORGADOS EN CADA MES Y EN CADA NOTA DE PEDIDO PARA LA OBTENCIÓN DEL TOTAL DE DÍAS DE AMPLIACIÓN DE PLAZO DE TRABAJO.	70

CAPITULO 4

TABLA 4 - 1 . GRANULOMETRÍA QUE DEBE PRESENTAR EL MATERIAL 0 - 20 UTILIZADO EN OBRA.	3
--------------------------------------------------------------------------------------	---

1 . INTRODUCCIÓN.

1 . 1 . MUNICIPALIDAD DE CÓRDOBA.

La Municipalidad de Córdoba fue creada el 9 de Julio de 1857. Funcionó en un principio como una Corporación de familias, con un presidente y diversas Comisiones. En el año 1870 aparece la división de Poderes, en 1871 el Concejo Comunal Deliberativo, en 1872 el Consejo Comunal Ejecutor. Recién en 1883 se genera la figura unipersonal del Ejecutivo en la persona del Intendente y más tarde se crea, como organismo de control, el Tribunal de Cuentas.

Actualmente, la Municipalidad de Córdoba tiene su sede en el "Palacio 6 de Julio", ubicado en Marcelo T. de Alvear 120 esquina Caseros.

En el edificio se encuentran las oficinas del intendente municipal y de diferentes reparticiones pero no están en su totalidad, gracias al proceso de descentralización algunas fueron derivadas a diferentes Centros de Participación Comunal.

1 . 1 . 1 . Secretaría y subsecretaría de Infraestructura.

El actual secretario es el Arquitecto Héctor José Di Forte. Las tareas asignadas a la misma son estudiar, programar, proyectar, ejecutar, controlar y fiscalizar las obras públicas de competencia municipal. Además de planificar, ordenar y controlar los servicios de alumbrado público, obras viales y servicios públicos domiciliarios, como así también fiscalizar y evaluar el cumplimiento de los planes y la normativa aplicable relacionada con servicios públicos.

La función de esta subsecretaría es velar por el mantenimiento, la preservación y el relevamiento de obras que involucran a barrios de todo el Ejido Municipal, coordinando las tareas con las direcciones de Obras Viales, Redes Sanitarias y Gas, Alumbrado Público y Arquitectura. El actual Subsecretario es el Ingeniero Omar Arsenio Gastaldi.

1 . 1 . 1 . 1 . Dirección de Obras Viales

Tiene su sede en Laprida 1120 de Barrio Observatorio pero posee diferentes obradores. Uno de ellos se halla en CPC Rancagua donde se encuentran los equipos destinados a limpieza y reparación de sumideros y conductos, otros en Camino Interfábricas, Argüello y B° 20 de Junio, donde se guardan los equipos de mantenimiento de calles de tierra para que así tengan fácil acceso a los diferentes barrios de la ciudad.

Fue creada el 15 de Abril de 1952 y tiene a su cargo las tareas de refacción, reparación y mejoramiento de la vía pública de la ciudad. Es responsable de la conservación, el mantenimiento y del desarrollo e implementación de nuevos proyectos viales además, del mantenimiento y construcción de los desagües pluviales de la ciudad y de los recursos hídricos de la misma, como ser la Cañada y el Río Suquía.

Esta dirección se encuentra conformada por diferentes áreas.

- Administración, control y gestión.
- Conservación Vial.
- Ingeniería.

Dentro del Departamento de Ingeniería, se encuentran las áreas:

- Estudios y Proyectos.
- Inspección de Obras.
- Mantenimiento de Calles.

Este trabajo describirá las actividades realizadas en la asistencia y acompañamiento en inspección de obras por licitación pública desarrollada por personal de la División de Mantenimiento de Calles.

Debido a que la gran superficie de la ciudad imposibilita el mantenimiento total por parte de la planta municipal, se realiza llamado a licitación para la contratación de empresas que ejecuten obras de mantenimiento de calles de asfalto, hormigón y firme natural.

Éstas son controladas por un plantel de inspectores que certifican que las tareas realizadas sean de la calidad que la Municipalidad exige a través de sus normas y de las especificaciones de la contratación (Municipalidad de Córdoba).

En la Figura N°1 se puede apreciar el organigrama que explica la configuración de los diferentes sectores de la Dirección de Obras Viales para poder comprender claramente dónde está ubicada la división de Mantenimiento de Calles, área en la que se realizó esta práctica supervisada.

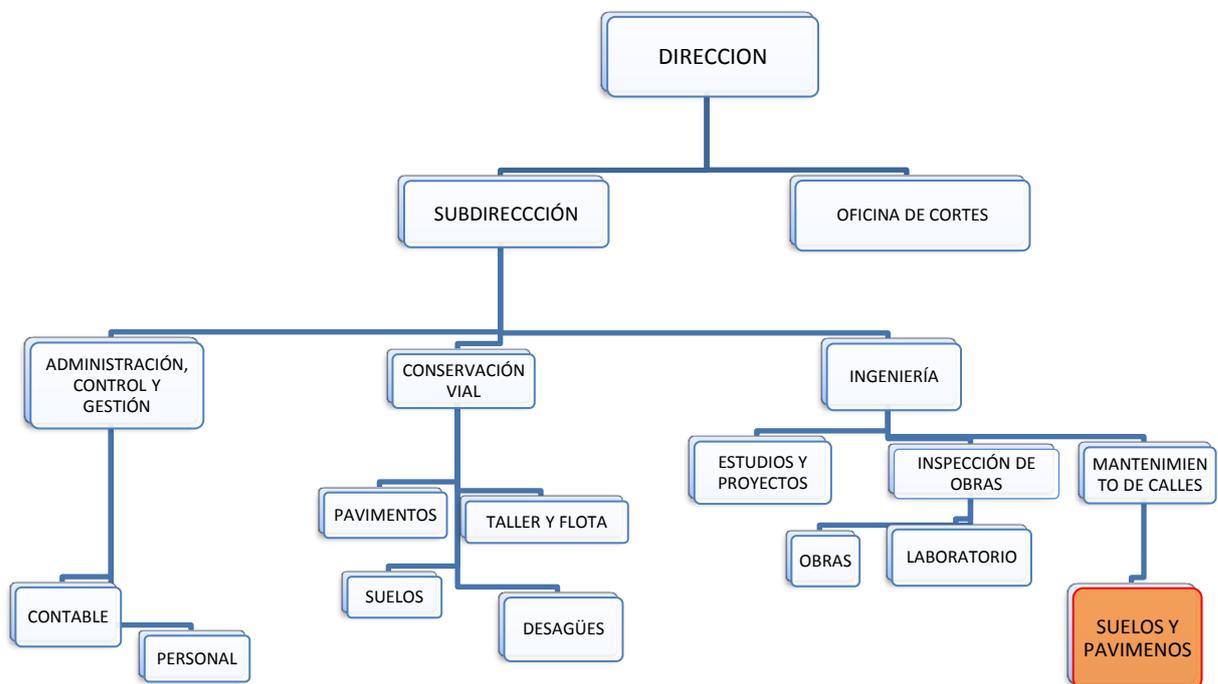


Figura 1 - 1 . Organigrama de la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba.

2 . CONTROL DE OBRA

Existen dos tipos de controles de obra, un control interno y un control externo. El primero es por parte de la empresa encargada de la realización de los trabajos en obra. Se basa en la comparación de lo que sucede realmente con lo previsto en los diferentes aspectos de la ejecución, hallar soluciones a los problemas que puedan presentarse y ajustar nuevas previsiones conforme se vayan estableciendo nuevas realidades, siempre buscando cuidar los intereses propios de la contratista.

Los controles externos consisten en el respeto de las condiciones y plazos, además de la calidad de los materiales y procesos de ejecución, del respeto por las leyes y reglamentos vigentes relativos a la ejecución de trabajos, medidas de seguridad e higiene, etc. Los encargados de realizar este tipo de control son inspectores por parte del comitente, por lo que en todo momento persigue cuidar los intereses del mismo.

2 . 1 . CONTROL INTERNO.

El control interno posee una gama importante de ventajas tales como conocer los costos reales de cada obra por rubro y su desfasaje frente a los presupuestos y poder actualizar dichos costos para así realizar en todo momento el nuevo costo futuro; aumentar la posibilidad de tomar decisiones correctivas a tiempo en función de un cierto desfasaje detectado; optimizar la gestión en compras, mejorar la eficiencia en la asignación de la mano de obra y disminuir pérdidas o desvíos de materiales.

Las áreas involucradas en esta tarea son Dirección Técnica, Compras y Abastecimiento, Producción Administración y Contabilidad, Recursos Humanos y Control de Gestión.

Un modelo de control interno está compuesto principalmente por cuatro pasos fundamentales:

- 1 - Presupuestación y programación.
- 2 - Organización.
- 3 - Ejecución y seguimiento.
- 4 - Control de costos.

Los principales rubros a controlar son:

Materiales
Mano de Obra
Plantel y Equipos

Los materiales son controlados mediante el presupuesto, la programación y explotación de recursos previstos para la obra, notas de pedido, remitos, registros de recepción, transferencias internas, planillas de inventarios, facturas, etc. controlando así entradas y salidas de materiales, acopios y desperdicios.

La mano de obra se controla mediante registro de asistencias, planillas de horarios, partes diarios de trabajos y sistemas de sueldos. De esta forma se logra verificar asistencias, y asignación de actividades.

El control del plantel y equipos debe ejecutarse por medio de fichas de equipos, parte diario de utilización, hojas de ruta, partes de mantenimiento, transferencias internas, registros de ingresos y egresos. Pudiendo corroborar con éstos, la presencia en obra de los mismos, los tiempos y distancias de utilización.

Con los datos obtenidos de los controles permanentes realizados en los diferentes rubros antes mencionados, se realizan informes de seguimiento y análisis sobre tiempos y costos previstos y rendimientos para ir tomando sobre la marcha las decisiones necesarias para mantener en el mínimo valor posible la diferencia entre lo previsto y lo real.

2 . 2 . CONTROL EXTERNO. FUNCIONES DE LA INSPECCIÓN DE OBRA.

Este tipo de control se realiza principalmente mediante la inspección de obra cuyo objetivo principal es velar en cada instancia del proceso constructivo por los intereses del comitente de la obra, y especialmente porque los procesos constructivos, materiales y mano de obra utilizados permitan alcanzar los objetivos establecidos para el proyecto.

Dentro de la inspección existen diferentes funciones que la misma debe ejecutar para lograr un control general del desarrollo de las diferentes actividades que conforman la obra.

Dichos funciones son:

Técnica
Económica - Administrativa - Legal
Informativa
De Coordinación
Control y Evaluación del Proceso
Social

A continuación se realizará una breve descripción de cada una.

2 . 2 . 1 . Función Técnica.

Es la verificación de que la obra se ajusta a las normas generales y particulares, especificaciones, planos de construcción y, en general, a la buena práctica de la ingeniería.

Las funciones que persigue esta inspección son:

- Supervisar en forma continua y permanente el trabajo del contratista en toda la extensión de la obra.
- Estudiar y conocer bien los planos y especificaciones de las obras, comunicar y solicitar autorización para realizar cualquier modificación al proyecto, informar con antelación cualquier cambio a la contratista y coordinar con la misma la ejecución de estas modificaciones.
- Suspender provisoriamente la obra total o parcialmente cuando, por falta de recursos, si se continuaran efectuando los trabajos decaería la calidad de los mismos, poniendo en riesgo la seguridad de las personas o el beneficio del propietario de la obra.

- Fiscalizar y solicitar la ejecución de ensayos y pruebas de control de calidad en cualquier momento que a su criterio se requieran.
- Medir y computar las tareas realizadas por la contratista mensualmente.

2 . 2 . 2 . Función Económica - Administrativa - Legal.

Es el mantenimiento del control del costo de la obra, así como el conocimiento del contrato en todos sus aspectos que terminan en la elaboración, revisión y tramitación de toda la documentación pertinente.

Entre las funciones de esta inspección se encuentran:

- Mantener registros contables actualizados del movimiento ocurrido en cada partida.
- Evaluar las obras ejecutadas por la contratista y convalidar las valuaciones presentadas, si están de acuerdo con lo establecido en el contrato, especificaciones y mediciones de campo de las partidas ejecutadas.
- Hacer previsiones en cuanto a variaciones en los contratos, obras extras, elaboración de nuevas contrataciones y todo aquello que permita a la obra desarrollarse administrativamente sin inconvenientes.
- Revisar, realizar y tramitar las actas, presupuestos, valuaciones, prórrogas y toda la documentación derivada de la ejecución e inspección de la obra, incluyendo las observaciones y solicitudes que formule la empresa contratista.
- Abrir simultáneamente a la firma del acta de inicio, el diario de obra y anotar en éste todas las observaciones y aspectos resaltantes que ocurren durante el desarrollo de las tareas.

2 . 2 . 3 . Función Informativa.

Es la producción, tramitación, registro y conservación de la documentación necesaria, periódica o eventual, para que los órganos de dirección conozcan el desarrollo, progreso y particularidades de la obra en los aspectos técnicos, financieros y contractuales.

Las funciones que persigue esta inspección son:

- Llevar informes periódicos del progreso y calidad de la obra, controlar los aspectos que resalten ocurridos en el periodo evaluado.
- Informarse y atender a las relaciones que deban mantenerse por razones de la obra con autoridades de entes públicos o privados.
- Recibir en la obra a visitantes autorizados e informarles sobre el desarrollo de los trabajos.

2 . 2 . 4 . Función De Coordinación.

Es la organización, regularización y organización lógica de las actividades de los diferentes entes involucrados en la realización de la obra.

Las funciones que debe cumplir esta inspección son:

- Determinación del alcance de las responsabilidades del personal subalterno. Dirigir, coordinar y supervisar sus relaciones con la empresa contratista o con otras entidades que estén relacionadas con la obra.
- Coordinar las actividades cuando haya varios contratos o frentes en una misma obra.

2 . 2 . 5 . Control y Evaluación del Proceso.

Consiste en el estudio crítico mediante el cual se analizan y actualizan eficazmente la planificación y programación de la obra. De ésta surgen las conclusiones tendientes a minimizar los puntos de posibles atrasos.

Las funciones que persigue esta inspección son:

- Analizar conjuntamente con la empresa contratista los programas de trabajo.
- Colaborar con el contratista para mantener al día la información gráfica y escrita necesaria del avance de obra y tramitar cualquier información que sea requerida por los órganos de dirección y centros de control cuando éstos existan.

2 . 2 . 6 . Función Social.

Es aquella mediante la cual todos los integrantes deben convertirse en guías y amigos de la comunidad donde actúan, razonables portavoces, cruzados en la defensa del medioambiente y los recursos naturales y dotados de nacionalismo y civismo.

Las funciones que debe cumplir esta inspección son:

- Buscar equilibrio entre el medioambiente natural y la ejecución de la obra.
- Controlar la incidencia de las obras en el medio ambiente.
- Crear conciencia conservacionista entre el personal de la inspección y empresas constructoras.
- Evitar, en lo posible, que terceros sean afectados o sufran daños en sus propiedades como consecuencia de la ejecución de las obras.
- Velar porque los acuerdos entre el organismo ejecutor y terceros sean respetados.
- Notificar a los organismos competentes en aquellos casos en que deban producirse interrupciones de servicios públicos y establecer acuerdos con las autoridades respectivas a fin de tratar que las molestias sean mínimas y que se coloquen los señalamientos necesarios.

- Velar porque la empresa contratista y su personal cumplan rigurosamente con las normas de higiene y seguridad industrial en el trabajo, tanto para los trabajadores como para terceros.

**3 . OBRA: CORDÓN CUNETA, BOCACALLES Y BADENES DE HORMIGÓN
EN BARRIO AUTÓDROMO, 2 DE SEPTIEMBRE Y ARGÜELLO.**

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

En este capítulo se realizará la descripción de la tareas que hacen a la inspección de la obra:

"CORDÓN CUNETA, BOCACALLES Y BADENES DE Hº EN Bº AUTÓDROMO, 2 DE SEPTIEMBRE Y ARGÜELLO"

Financiada mediante "Presupuesto Participativo Córdoba - Dirección de Obras Viales", con una inversión de \$ 4.221.000,00; a ejecutarse en un plazo de 150 días.

En la Figura 3 - 1 se puede apreciar la ubicación de la zona donde tendrá lugar la obra dentro del ejido municipal de la Ciudad de Córdoba.

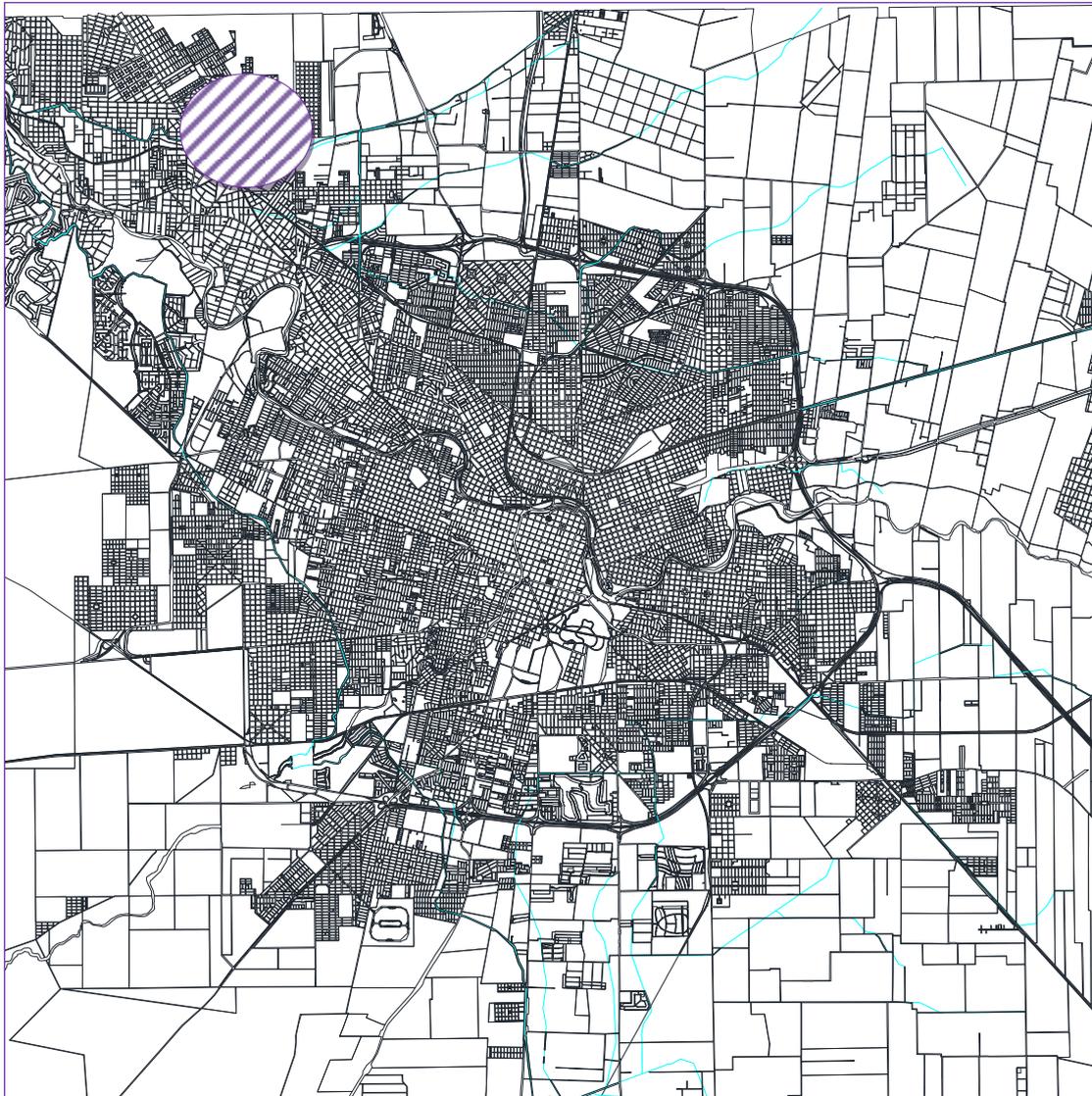


Figura 3 - 1 Ubicación de la Obra en el Ejido Municipal de la Ciudad de Córdoba.

3 . 2 . EL PROYECTO.

Esta obra trata de la ejecución de cordón cuneta en calles que conforman el recorrido del transporte urbano de pasajeros, creado en el año 1990, en la gestión municipal del intendente Ramón Mestre. Para entrar en el tema, se recurrió al testimonio del Ingeniero Mario Brizuela, Jefe de Suelos en aquel entonces quien aporta su experiencia, para poder incluir en este informe, un poco de historia:

"... En el año 90, el intendente Ramón Mestre tenía un slogan que decía "*De la periferia al centro*" entonces, iba trabajando y llevando el recorrido del colectivo cada vez más lejos, uno de esos días me dice: "*Brizuela lo paso a buscar*". Yo era jefe de suelos en aquel entonces y junto al sub secretario de transporte nos dirigimos a zona norte para hacer el recorrido de colectivo. La calle Martín Fermín era famosa, recientemente inaugurada por el IPV, era de tierra y en el sector de IPV se le había hecho cordón solo. Recorrimos toda la Martín Fermín hasta lo que sería la Cabalén, "*...acá vamos a hacer doblar el colectivo...*" nos decía, todo por calles de tierra. Estaba muy deshabitado todo el sector, la parte del IPV era más poblada y todo lo que hoy es Barrio Autódromo tenía una casa por manzana. Seguimos por Cabalén, en Calviño, nos hace doblar hasta Pizzolato y ahí empalmamos a lo que es el barrio de Los Bioquímicos o el Uocra que estaban pavimentando. De regreso nos dice: "*...no, podemos hacerlo pasar por el costado del Club Peñarol que es más social...*", que era la calle Ortega, "*...entonces hacemos que el colectivo vaya por Calviño y vuelva por Ortega...*". Así nosotros empezamos a preparar lo que sería el recorrido del colectivo en el sector. No había muchos recursos así que se pasaban las máquinas, se tiraba una capa de 5 cm de granular 0 - 20, se compactaba con rodillo de arrastre que teníamos en la Muni y después hacíamos carpeta asfáltica bien fina y largaba el colectivo. Todos los trabajos eran realizados por personal de la Municipalidad, sacábamos material superficial, hacíamos cuneta, ni nivelábamos, le dábamos el perfil de la calle a ojo, porque era abrir y que pasara el colectivo. Al día de hoy eso se ha mantenido así, por esto hay tanto bacheo, porque las carpetas no tienen bases granulares. Se ha cambiado el recorrido del colectivo pero se ha conservado la superficie de calzada.

En el proyecto de esta obra hemos incluido la calle Tristany por una cuestión de desagüe pluvial del sector y pavimentamos Tristany y Calviño, pero con un sentido hidráulico y no por recorrido de colectivo.

Así hacía Mestre, se subía al auto y decía vamos a hacer el recorrido de tal línea de colectivo y listo, él se expandió, tenía una perspectiva clara del crecimiento de la ciudad. El sistema de recorrido de transporte de ahora tiene base en el que había en ese tiempo, y hoy, después de 25 años le hicimos cordón cuneta...y posterior carpeta."

En el proyecto de la obra en cuestión se intervinieron en las calles:

Daniel Boitenko, Eugenio Pizzolatto, Julio Tristany, Oscar Cabalén, Ángel Castaño, Eduardo Estanguet, Jorge Orduna, Angel Meunier, Manuel Cubillos, Antonio Lizeviche, Adrián Malusardi, Osvaldo Parmigani, Juan Cassoulet, Juan Gálvez, Martín Fermín. (Véase Figura 3 - 2.)

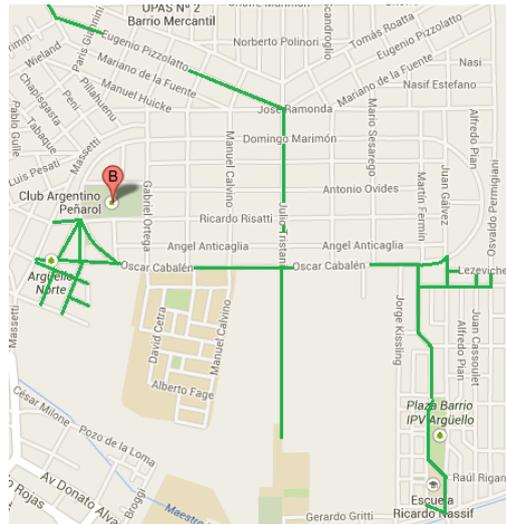


Figura 3 - 2. Calles sujetas a la ejecución de tareas.

Dicho proyecto se gesta en la oficina de "Estudio y Proyectos" de la Dirección de Obras Viales; Según se establece en el artículo 16 del Pliego de Especificaciones Particulares de la obra en cuestión, las cotas del diseño existente deben respetarse fielmente, salvo que al replantearse las obras se observara por parte de la Contratista y de la Inspección, otra solución más conveniente para asegurar el correcto escurrimiento de las aguas.

Toda modificación que se quiera realizar sobre el proyecto de obra deberá ser autorizada por la Dirección de Obras Viales y no tendrá influencia en los precios unitarios establecidos inicialmente. (Dir. Obras Viales, 2013)

En este trabajo se describirá la ejecución de los proyectos correspondientes a una sección del total de la obra, que será el tramo de la calle Martín Fermín, entre las denominadas calles Julio Bejanele y Humberto Pasculi. (Véase Figura 3 - 3.)

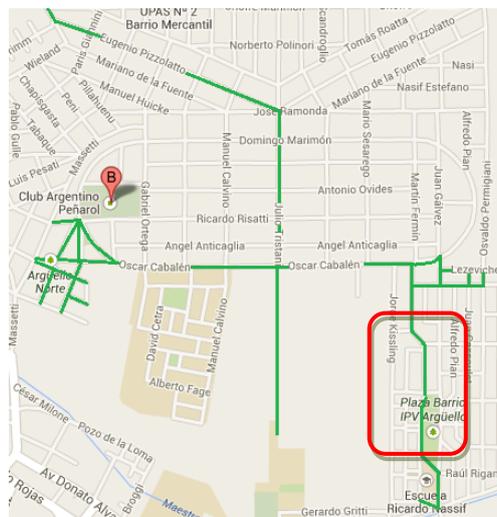


Figura 3 - 3. Sección de la obra que se analizará en este trabajo.

Se observará en las Figuras 3 - 4 y 5, los planos de proyecto general y el correspondiente a la porción de la obra que se describirá en el presente informe.

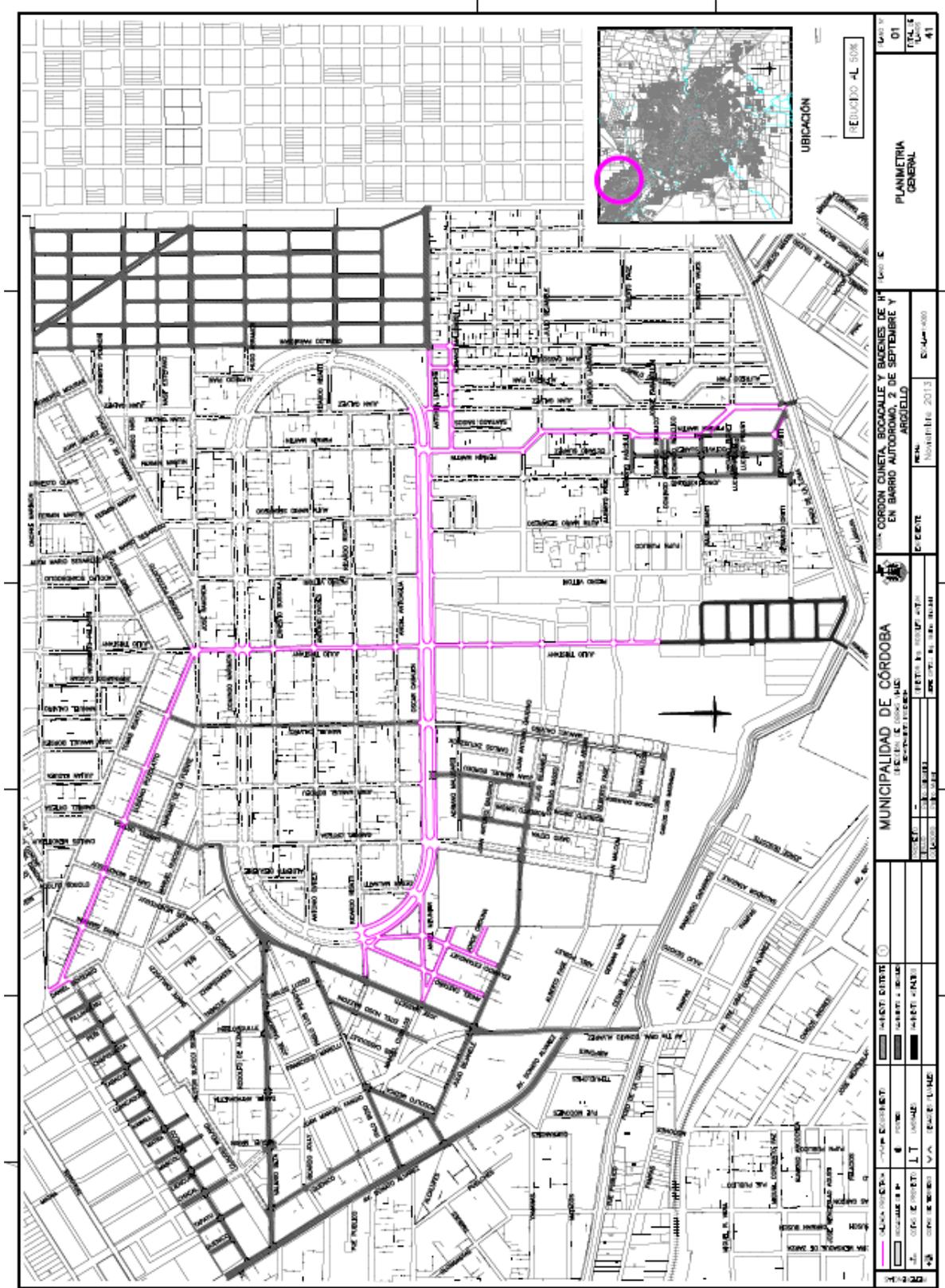


Figura 3 - 4 . Plano de Proyecto general de la obra.

3.3. INSPECCIÓN EN DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE CALLES:

La participación de la inspección en el desarrollo de una obra tiene inicio en el momento en que el expediente que contiene pliegos, propuestas de las empresas que se presentaron a licitación y el contrato de obra con la empresa ganadora, ingresa a la oficina de mantenimiento de calles. Instancia en la que se labra el acta de apertura del "Libro de Órdenes de Servicio" y el de "Notas de Pedido".

También se labra el "Acta de Replanteo" de la obra y la asignación de un inspector determinado para el seguimiento del desarrollo de la misma. Éste será responsable de supervisar la labor de la contratista, organizar y coordinar las actividades de los diferentes entes involucrados en la realización de obra, analizar conjuntamente con la empresa los programas de trabajo, revisar, conformar y tramitar la documentación pertinente durante todo su desarrollo velando, en cada instancia del proceso constructivo, por los intereses de la Municipalidad y en particular, que tanto los métodos constructivos, materiales y mano de obra empleados permitan alcanzar los objetivos establecidos para el proyecto y se adecúen al pliego de especificaciones técnicas.

La contratista deberá asignar un representante de la misma que será quien realice la dirección técnica de la obra. Éste deberá encontrarse en el lugar de trabajo en todo momento. Como primer paso dentro de los 30 días de la fecha de replanteo, tendrá que registrar la obra en el Colegio de Ingenieros Civiles de la Provincia de Córdoba, Regional N° 1, presentando a la inspección una constancia que indique que el trámite se ha realizado. Además deberá denunciar en el Ministerio de Trabajo los trabajos a realizar según lo establecido en el Decreto 346 (13/06/92) Resolución 228 (19/06/92), donde se indica que se deberán definir todas las medidas necesarias para lograr un adecuado medioambiente de trabajo y cumplir con las correspondientes normas de higiene y seguridad. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

Así mismo deberá presentar un certificado de afiliación a la Aseguradora de Riesgo de Trabajo, con la delegación del riesgo a favor de la Municipalidad de Córdoba junto a un listado del personal que se encuentra cubierto por la misma, además de la póliza y el recibo de pago del seguro de accidentes personales. Todo esto debe ser dentro de las 48 horas de realizado el replanteo inicial de la obra. Toda modificación realizada relacionada a los seguros de accidentes, altas y bajas del personal afiliado deberán notificarse a la inspección. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

En cualquier momento que la inspección lo requiera y a pedido de la Dirección de Obra Viales, el director técnico de la obra deberá presentar un informe escrito de el avance de los trabajos, detallando los controles realizados en los materiales utilizados para alcanzar el cumplimiento de lo especificado en los pliegos correspondientes.

En un trabajo conjunto con el director técnico de la obra, el inspector interpretará los documentos técnicos del proyecto, la revisión y extensión de los certificados correspondientes a pagos por trabajos realizados de la obra, según lo estipulado en el artículo 75 del Decreto Ley Provincial 1332 serie C. Además, en conjunto, se plantearán soluciones a las diferentes situaciones que se presenten en obra. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

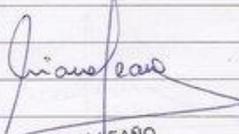
Si existiera algún tipo de incumplimiento por parte del Director Técnico, sean legales o con respecto a las tareas asignadas a su puesto, la inspección puede solicitar su reemplazo. Todo procedimiento de modificación, sea de proyecto, plazos o ampliación de obra deberá ser presentada por la contratista ante la inspección para su análisis y rechazo o aprobación. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)

A continuación, en las figuras 3 - 6 a 8 se muestran el acta y las notas de pedido antes mencionadas correspondientes a esta obra:

<p>MUNICIPALIDAD DE CORDOBA Dirección de Obras Viales</p> <p>Licitación Pública N° 64/13 Expediente N° 332 448/13 OBRA: Presupuesto participativo cordón curbs, bordillos y bordes de hormigón en B° Autódromo 2 de Septiembre y Arceño CONTRATISTA: Cajal Roberto Adolfo MONTO DE OBRA: 55 015 672,60 PLAZO DE OBRA: 150 Días</p>	<p>N° 2</p> 
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

ACTA DE REPLANTEO

En la ciudad de Córdoba a los veintidós días del mes de enero de dos mil catorce, reunidos el Ing. Roberto Cajal, en representación de la empresa contratista y la Ing. Ariana Leano, en representación de la municipalidad de Córdoba. Se procede a labrar el acta de replanteo en un todo de acuerdo al pliego de especificaciones y condiciones particulares y la Ordenanza 244/57 de obras públicas y sus modificaciones con su correspondiente Decreto replanteatorio 1665/57 serie "D". Se firma la presente "ACTA DE REPLANTEO" en tres (3) ejemplares de un mismo tenor y a un sólo efecto en lugar y fecha.


ING. ARIANA LEANO
División Mantenimiento de Calles
Dirección de Obras Viales
Municipalidad de Córdoba


ROBERTO A. CAJAL
INGENIERO CIVIL
M.P. N: 2588/5

Figura 3 - 6. Acta de Replanteo de Obra.

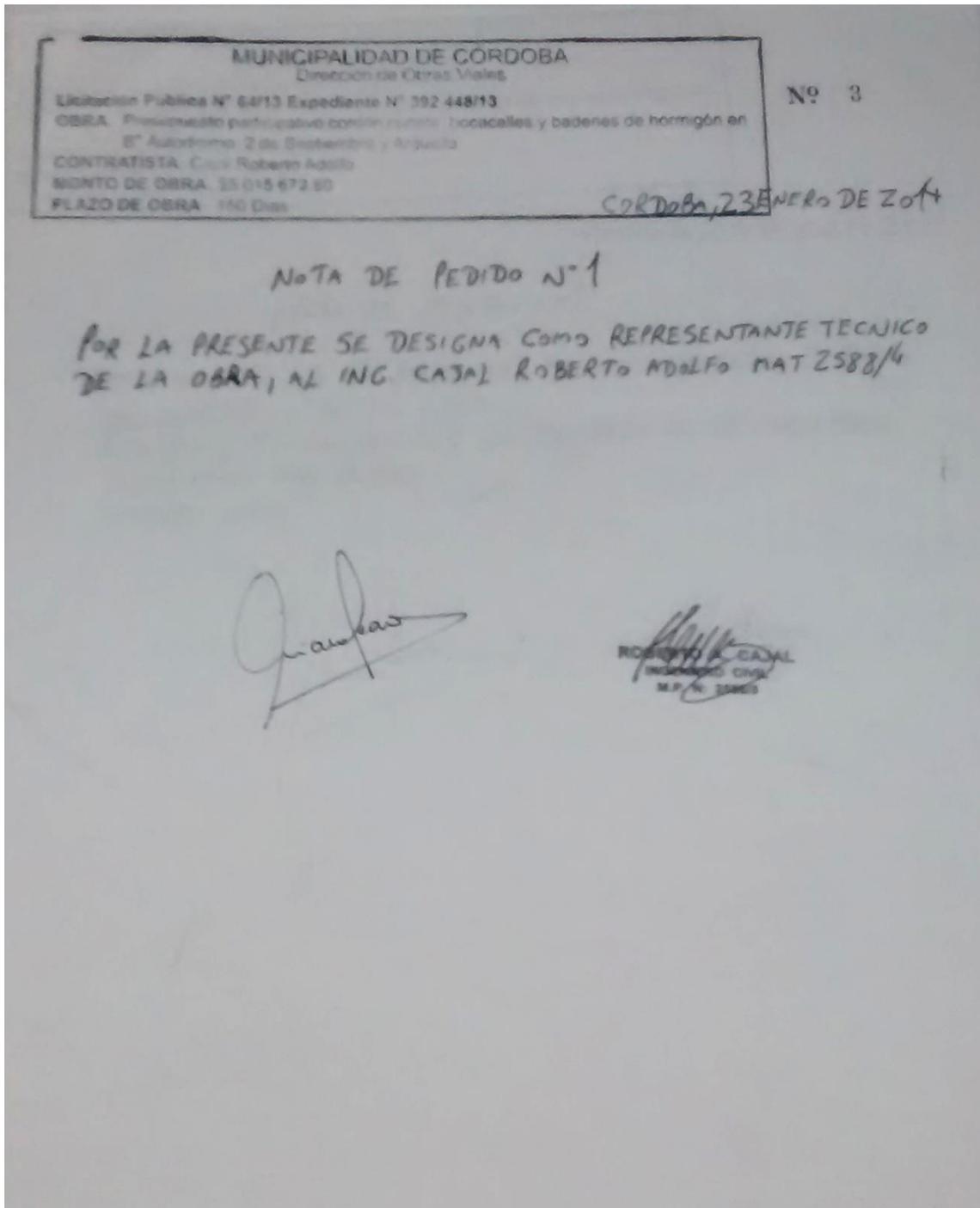


Figura 3 - 7. Designación de Representante Técnico de la Obra por parte de la Contratista.

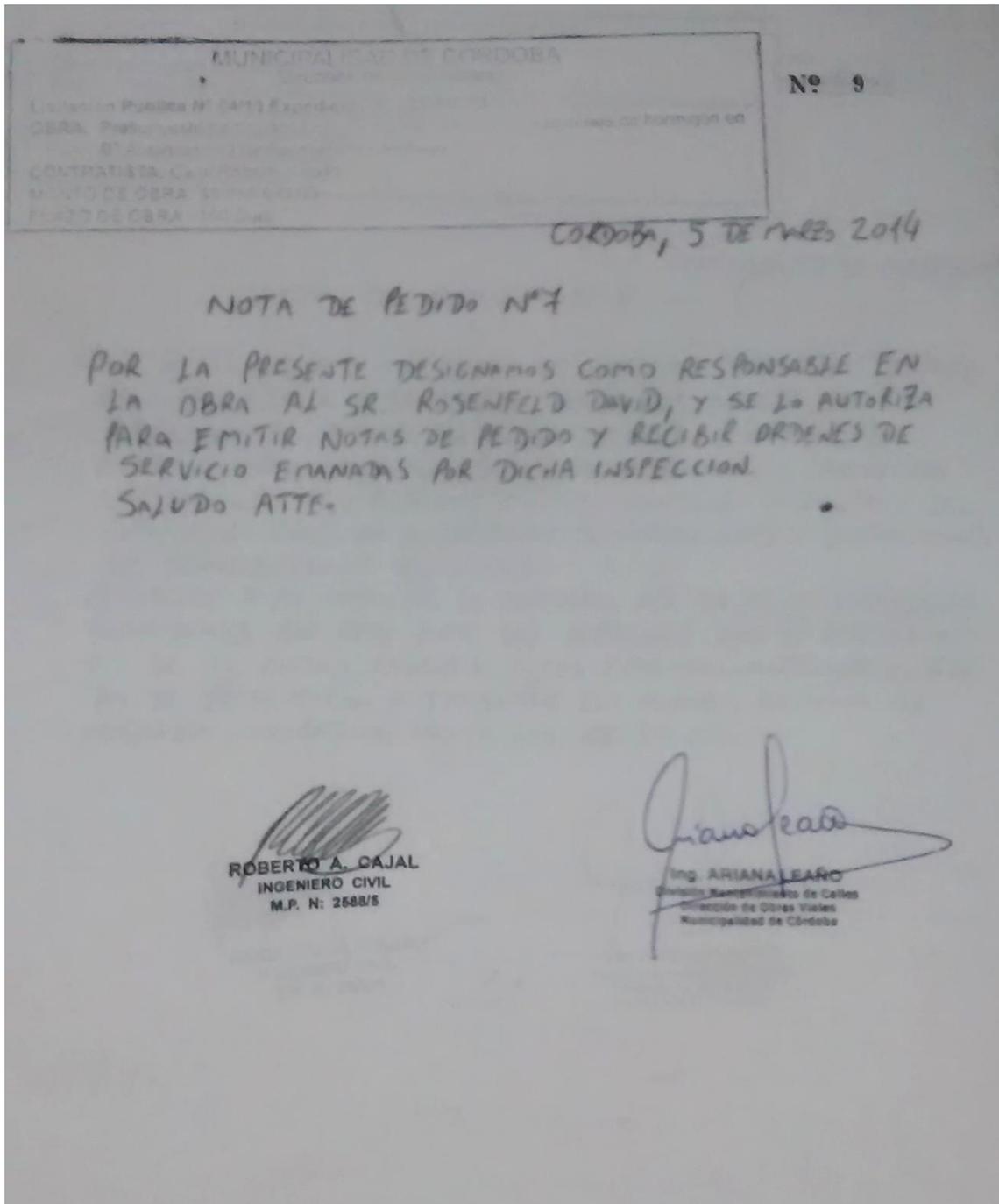


Figura 3 - 8. Designación de Responsable de Obra por parte de la contratista.

3.3.1. Equipos.

El art. N°49 del Pliego de Especificaciones Particulares establece que el equipo mínimo a disponer en obra, estará compuesto por:

- 2 camiones volcadores (antigüedad máxima 15 años).
- 2 equipos compactos multifuncionales con los accesorios rompepavimentos y balde cargador.
- 2 aserradoras de juntas.
- 2 rolos vibrocompactadores de 6000 kg. como mínimo.-
- 2 vibradores de inmersión tipo aguja y una regla vibradora.-
- 2 vibros apisonadores de impacto variable (hasta 90 joule)
- 400 mts. lineales de molde de base de 0,15mts de altura y 3 mts de longitud
- 200 mts. lineales de moldes de cordón
- 6 juegos completos de curva de radio 6 mts.

Previo a la adjudicación, según el Art N°14, el Proponente deberá presentar al Departamento de Estudios y Proyectos de la Dirección de Obras Viales el listado o nómina del equipo requerido en el presente artículo y la documentación que acredite la titularidad de los equipos o contratos de alquiler o comodato de los mismos con las firmas certificadas por Escribano Público y la documentación correspondiente.

Las herramientas y maquinarias denunciadas para la correcta ejecución de los trabajos que permitan alcanzar los plazos estipulados en el plan de trabajos, deberán encontrarse permanentemente en obra. Si quisieran retirar del obrador alguna de ellas, se deberá contar con la autorización previa de la Inspección, la cual podrá además, exigir el retiro de aquellos equipos que a su juicio se encuentren en mal estado. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

Un problema que se presentó en el tiempo de análisis de las tareas ejecutadas por la inspección que se describe en este informe, fue que no se pudo lograr que la contratista presentara el total de los equipos requeridos en pliego, en tiempo y forma. El artículo N° 22 del Pliego de Condiciones Particulares establecía la implementación de dos frentes de trabajo y que antes de abrir el segundo, la inspección debía autorizarlo. Se les otorgó un plazo considerable de tiempo para imponer esta modalidad de trabajo y al no haber respuesta, se realizaron las correspondientes Órdenes de Servicio. Como consecuencia de éstas se logró que, durante el mes de Mayo, cumplieran con lo establecido implementando el segundo frente de trabajo, esto no tuvo continuidad en los meses siguientes.

Se puede observar la insistencia por parte de la inspección ante la presentación de los equipos necesarios para la apertura de un segundo frente de obra en la Figura 3 - 9 y la respuesta de la contratista en figura 3 - 10 donde se fundamentó la no implementación del mismo por la alta inseguridad del entorno donde se encontraba inmersa la obra:

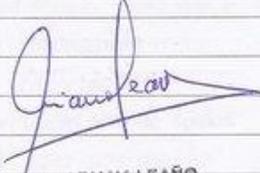
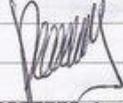
MUNICIPALIDAD DE CÓRDOBA Dirección de Obras Viales		
Licitación Pública N° 64/13 Expediente N° 392.448/13		
OBRA: Presupuesto participativo cordón cuneta bocacalles y badenes de hormigón en B° Autódromo 2 de Septiembre y Argüello		
CONTRATISTA: Cajal Roberto Adolfo		
MONTO DE OBRA: \$5.015.673,60		
PLAZO DE OBRA: 150 Días		
6 de Marzo de 2014		
Orden de Servicio N° 4		
Por medio de la presente se solicita a la contratista el inicio de los trabajos de un 2º frente, según estipulado en pliego en calle Juan Galvez entre, Raúl Rigauti y Pozo de Loma con los ítems necesarios para el cordón cuneta.		
 Ing. ARIANA LEAÑO División Mantenimiento de Calles Dirección de Obras Viales Municipalidad de Córdoba	 ROBERTO A. CAJAL INGENIERO CIVIL M.P. N: 2588/5 <i>con reservas</i>	

Figura 3 - 9. Orden de Servicio solicitando segundo frente de obra para ejecutar trabajos en calle J. Gálvez.

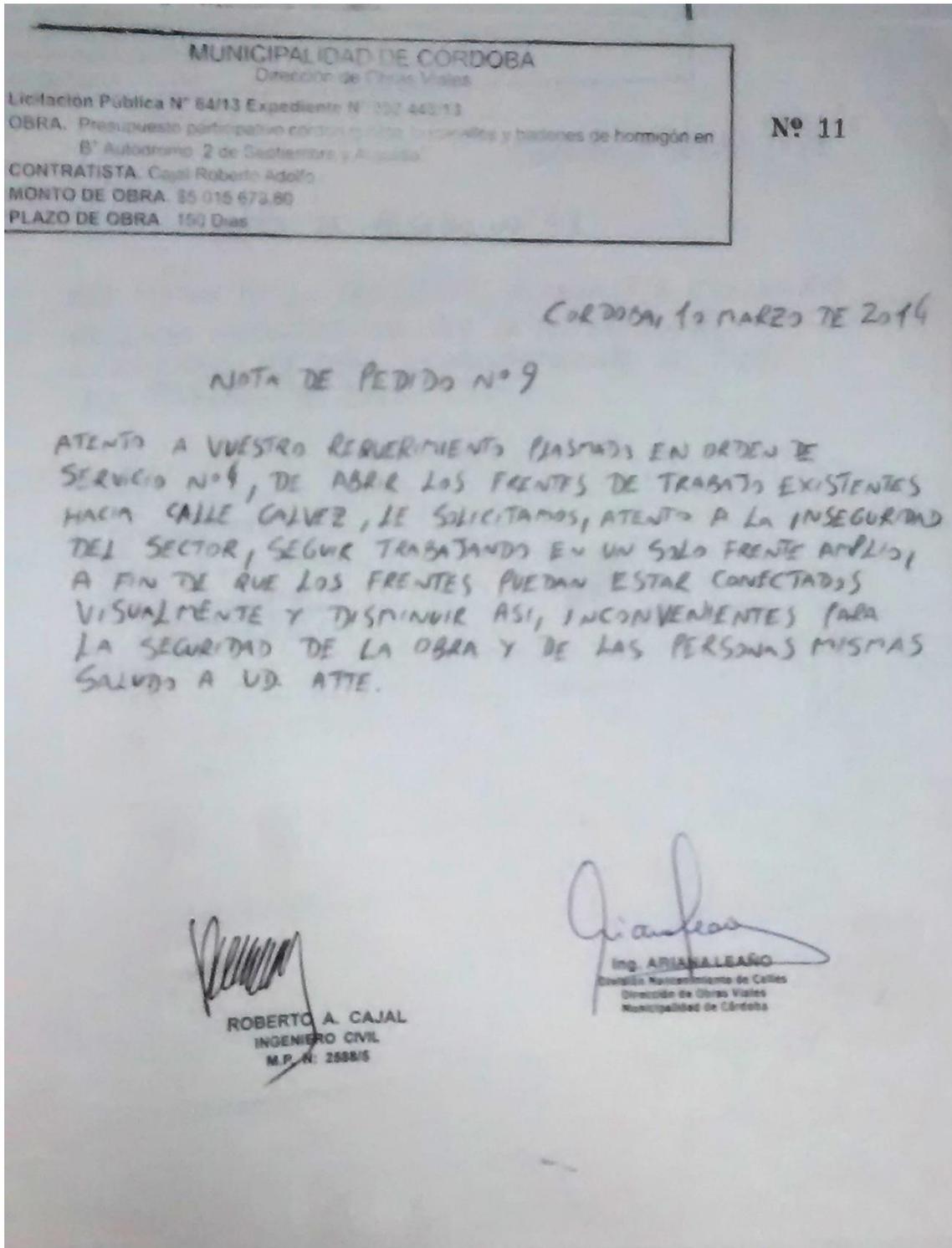


Figura 3 - 10. Nota de pedido en respuesta a la falta de implementación del segundo frente de obra.

3 . 3 . 2 . Materiales.

Será la inspección la encargada de la aprobación de los materiales a utilizar en la obra, los que deberán ser de primera calidad. Para tal fin, la contratista deberá proveer las muestras que la inspección crea necesarias para la realización de los ensayos correspondientes.

Estos ensayos serán realizados en el laboratorio de la Dirección de Obras Viales, pero además, la contratista deberá proponer un laboratorio por su parte con personal idóneo en caso de no poseer disponibilidad por parte del municipal. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

3 . 3 . 3 . Ejecución de los Trabajos.

En el artículo N° 15 del pliego de especificaciones particulares se expresaba claramente la responsabilidad de la inspección frente al control y aprobación del plan de trabajos e inversiones que presente la empresa contratista, la que se puede ver en la Figura 3 - 11. En ella se distinguen el porcentaje de avance mensual, su acumulado y las inversiones estipuladas para los mismos.

La inspección, al recibirla y analizarla, debe realizar las correcciones pertinentes en función de las necesidades de la municipalidad respecto a la ejecución de los trabajos y la disposición de los recursos, en este caso se aceptaron los porcentajes propuestos por la contratista.

Mensualmente, junto a la certificación, la empresa debe presentar un gráfico en el que se muestre la curva "teórica" es decir, la curva original entregada por la misma antes de comenzar los trabajos con los avances previstos y la curva "real" correspondiente a los avances efectivamente obtenidos de las tareas realizadas.

Para lograr un correcto desarrollo de la obra lo óptimo sería que la curva real sea igual a la teórica o a lo sumo contenga valores por encima de la misma. En esta obra, al no implementar el segundo frente de trabajo, fue difícil alcanzar los valores previstos y la curva real se mantuvo por debajo de la teórica.

En la figura 3 -12 se muestra la comparación curva real vs teórica correspondiente a la certificación del mes de Febrero donde se puede apreciar que los trabajos realizados no llegan a alcanzar el avance previsto en la curva teórica.

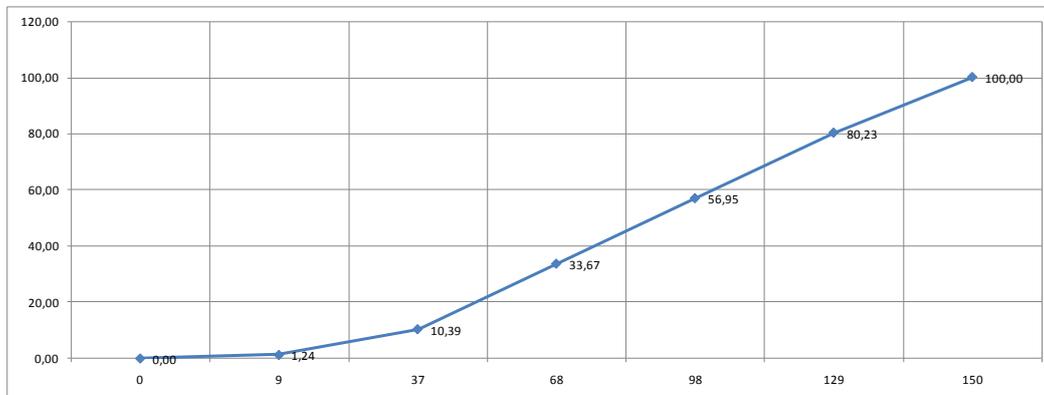
Inspección de Obras de Calles de Hormigón, Asfalto y Firme Natural.

Municipalidad de Córdoba
Dirección de Obras Vías
División Mantenimiento de Calles

Obra: Presupuesto Participativo Cordon Cuneta, Bocacalles y Badenes de Hormigón en Bº Autódromo, 2 de Septiembre y Argüello.
Contratista: Cajal
Expediente Original: 392,448/13

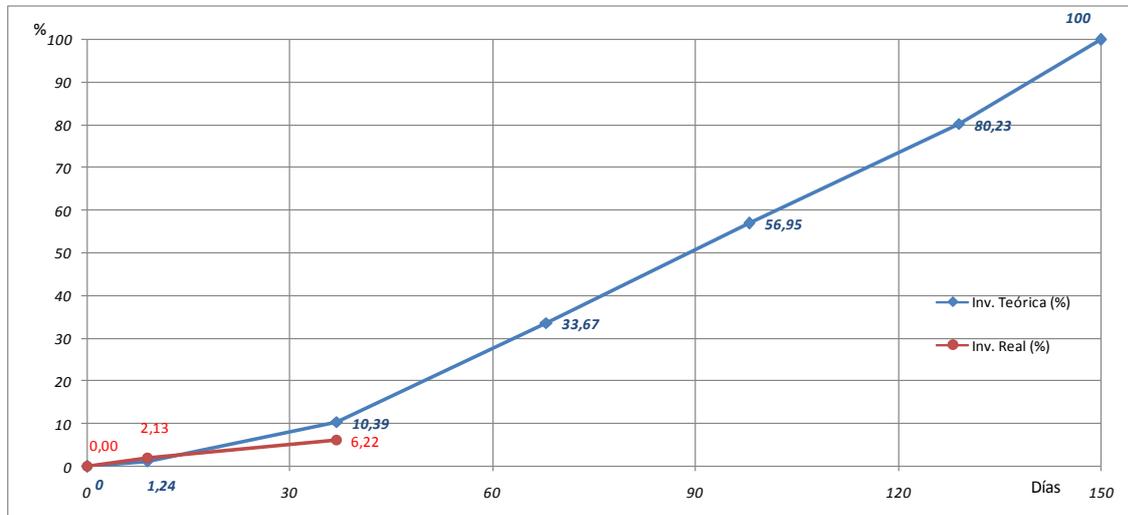
Monto de contrato: \$ 5.015.673,60
Decreto de Adjudicación N° 667/13

Plazo de Ejecución: 150 días calendario
Fecha de Inicio: 22 enero 2014
Fecha de Finalización: 21 de Junio 2014



Referencia	22/01/2014	31/01/2014	28/02/2014	31/03/2014	30/04/2014	31/05/2014	21/06/2014
Observaciones	Replanteo						Fin. s/cont.
Días	0	9	37	68	98	129	150
Inv. Teórica (\$)	\$ -	\$ 62.194,35	\$ 458.934,13	\$ 1.167.648,81	\$ 1.167.648,81	\$ 1.167.648,81	\$ 991.598,67
Inv. Teórica (%)	0,00	1,24	9,15	23,28	23,28	23,28	19,77
Inv. Teórica Acum.(%)	0,00	1,24	10,39	33,67	56,95	80,23	100,00
Inv. Teórica Acum.(\$)	\$ -	\$ 62.194,35	\$ 521.128,49	\$ 1.688.777,30	\$ 2.856.426,12	\$ 4.024.074,93	\$ 5.015.673,60

Figura 3 - 11 . Plan de Avance Original presentado por la contratista.



Referencia	22/01/2014	31/01/2014	28/02/2014	31/03/2014	30/04/2014	31/05/2014	21/06/2014
Observaciones	Replanteo						Fin. s/cont.
Días	0	9	37	68	98	129	150
Inv. Teórica (\$)	\$ -	\$ 62.194,35	\$ 458.934,13	\$ 1.167.648,81	\$ 1.167.648,81	\$ 1.167.648,81	\$ 991.598,67
Inv. Teórica (%)	0,00	1,24	9,15	23,28	23,28	23,28	19,77
Inv. Teórica Acum.(%)	0	1,24	10,39	33,67	56,95	80,23	100
Inv. Teórica Acum.(\$)	\$ -	\$ 62.194,35	\$ 521.128,49	\$ 1.688.777,30	\$ 2.856.426,12	\$ 4.024.074,93	\$ 5.015.673,60
Inv. Real (\$)	0,00	2,13	6,22				
Inv. Real (%)	0,00	\$ 106.685,55	\$ 312.223,01				

Figura 3 - 12 . Curva teórica vs curva real correspondiente al mes de Febrero

Según el artículo N°1 del pliego de condiciones particulares, el contrato persigue los siguientes objetivos:

a-) Rotura, extracción, transporte y topado en el lugar de descarga, de los materiales provenientes de la remoción de pavimento rígido de sus capas subyacentes y de todo otro elemento que se requiera remover y extraer, para la correcta construcción y/o reparación de área ordenada, comprendiendo cordón cuneta, pavimento articulado, etc.

b-) Preparación de la sub - rasante, capas de ensayo, excavaciones profundas, reposición y compactación de suelos, conformación de todo elemento que hagan el paquete estructural y que hagan sus capas portantes.

c-) Provisión y elaboración de hormigón para pavimento de cemento Portland elaborado en planta central.

d-) Ejecución de pavimentos de hormigón simple en badenes con cordones unificados.

e-) Ejecución de cordones cunetas.

f-) Ejecución de cordones.

h-) Readecuación de conexiones domiciliarias de agua.

i-) Conservación de las obras durante su ejecución.

j-) Conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Aquellos trabajos no contemplados pero necesarios para la correcta terminación de la Obra, será realizados por el contratista sin cargo alguno para la MUNICIPALIDAD DE CÓRDOBA.

A continuación en las figuras 3 -13 a 15 se puede observar el estado inicial del barrio en el lugar de la obras, el deterioro sufrido por las calles de tierra, la acumulación de líquidos en áreas de cunetas, primero por falta de pendiente para el adecuado escurrimiento de los mismos, y segundo, por el constante derroche de fluidos por parte de los vecinos de la zona que dejan que el agua de los lavarropas salga directamente a la calle.



Figura 3 - 13. Relevamiento del estado inicial del barrio.(a) Calle Fermín Martín



Figura 3 - 14. Relevamiento del estado inicial del barrio.(b) Calle Fermín Martín esquina Julio Bejanele



Figura 3 - 15. Relevamiento del estado inicial del barrio. (c) Calle Fermín Martín entre Julio Bejanele y A. Fage.

Conjuntamente con el director técnico, la inspección estableció que las tareas comenzaran en la calle Martín Fermín esquina Julio Bejanele a la altura de la plaza, para poder desviar el recorrido del colectivo con mayor facilidad.

Las líneas 14, 17 y 27 transitaban por el tramo en cuestión y fue necesario trasladar una parada trazando un nuevo recorrido temporario para que no hubiera dificultades en la prestación del servicio de transporte. La contratista es responsable de realizar los trámites correspondientes para tal fin en la Dirección de Tránsito (ver figura 3 - 16).



Figura 3 - 16. (a) y (b) Desvío de recorrido de transporte urbano.

Permaneciendo en el lugar, se estudiaron las distancias a las que se debería llegar con el ancho de calle y se creyó, en un primer momento, que sería necesario re ubicar algunos postes de luz que se encontraban cerca de la esquina con Julio Bejanele, pero una vez replanteados los puntos, se concluyó que no era necesaria la remoción de ninguno de ellos.

Lo primero a realizar, como se aprecia en la Figura 3 - 17, fue un perfilado con moto niveladora para lograr dar pendiente al terreno y alcanzar los niveles deseados.



Figura 3 - 17. Perfilado inicial.

Se ejecutaron en primera instancia, la losa y cordones del primer tramo en cuestión. Luego, se comenzó con el emplazamiento del cordón cuneta en tramos de Fermín Martín entre Julio Bejanele y Alberto Fage, como se puede ver en la figura 3 -18.

Es la inspección quien debe dar visto bueno a la dirección de avance de obra. Inicialmente hubo diferencias de opiniones entre ésta y la dirección técnica respecto al sentido de avance espacial de la obra. Por un lado se proponía avanzar por una de las cunetas a lo largo de varias cuadras para recién cruzar a la del frente y terminarla. Dicha propuesta fue rechazada, ya que implicaría mayor desorden, mayor número de cuadras en obra y, por ende, más vecinos afectados. Entonces, antes de continuar con el avance se ordenó finalizar los trabajos en el tramo inicial que llevaba calzada completa de hormigón.



Figura 3 - 18. Apertura para realización de Cordón cuneta en calle Fermín Martín entre J. Bejanele y A. Fage.

La seguidilla de días de lluvia en el mes de Febrero complicó el avance de la obra. Se muestra en la figura 3 - 19 el estado de la zona cuando los trabajos fueron suspendidos debido al mal clima, estos días fueron solicitados posteriormente por la

contratista mediante Nota de Pedido, para ampliar el plazo de ejecución de trabajos. Es la inspección la encargada de realizar el expediente de ampliación de plazos por lluvias y sus respectivas planillas y órdenes de servicio que respondan al pedido de la contratista, otorgando o no la extensión de los plazos por los días solicitados. Más adelante se hará mención del procedimiento seguido para la confección del mismo.



Figura 3 - 19. Trabajos detenidos por repetidas lluvias.

Una vez mejorado el clima, se avanzó con la losa de hormigón en media calzada, del tramo inicial, pero como reincidieron las lluvias no pudo terminarse más que un tramo de aproximadamente 50mts (ver figura 3 - 20).



Figura 3 - 20. Primer tramo terminado de calzada de hormigón.

Las lluvias continuaron y el agua fue acumulándose en los bordes de la calzada. Transcurrieron un par de días y aún no secaba el suelo, como se puede ver en la Figura 3 - 21, por lo que se determinó agregarle material seco para que absorba la humedad y luego compactar. Esta medida, no es la más conveniente, se debe retirar

el suelo húmedo, reemplazar por material seco y finalmente compactar para alcanzar la densidad estipulada en pliegos, pero por una cuestión de tiempos dicha acción fue aceptada por parte de la inspección.

Figura 3 - 21. Humedad absorbida por material de sub rasante en zona de cunetas.



Respecto al material a agregar, en Pliego de Especificaciones Técnicas se detalla que debe tener las siguientes características:

- Densidad máxima mayores de 1700 kg/m³
 - Límite Líquido menor a 30.
 - Índice Plástico menor a 10.
 - Libre de ramas, troncos, matas de hierbas u otros materiales orgánicos.
- (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)

En este caso, se incorporó suelo arena, la contratista fue la encargada de conseguirlo, y sobre el mismo no se realizó ningún tipo de ensayo para controlar si aquel cumplimentaba con los requisitos definidos anteriormente.

La compactación, debe efectuarse inmediatamente después de distribuido el material en una capa de 15 cm de espesor mediante el uso de pisones neumáticos, planchas o rodillos vibradores salvo expresa autorización por parte de la inspección de utilizar pisones de mano en aquellos casos en que no sea posible efectuar la compactación mediante los demás equipos mencionados (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013). Una vez preparada la base, antes de hormigonar, se realizó ensayos de densidad para verificar si son satisfechas las especificaciones respectivas.

Se tenía programada una toma de densidad, pero en el momento en que fue el laboratorista, se percató de que se había colocado una capa de 0-20 sin autorización de la inspección, para alcanzar los niveles necesarios luego de compactar.

Al no tener ensayos de densidad de referencias anteriores, por tratarse de una obra nueva, rechazó la toma de muestras pidiendo que se retirara la capa agregada, pues es necesario una muestra de suelo homogénea para tener referencia sobre el material con el que se estaba trabajando.

Acto seguido se restauró el terreno al estado inicial y se preparó la base, como se observa en las Figuras 3 - 22 (a) y (b), para poder realizar la toma de muestras el día siguiente.



Figura 3 - 22.(a) y (b). Preparación de sub rasante.

Una vez que arribó el laboratorista nuevamente, lo primero que realizó fue una inspección somera del estado de la superficie de la sub-rasante. Se dirigió en especial a los bordes por donde escurría el agua y con ayuda de un "punzón" determinó sectores con exceso de humedad. El mismo no debe enterrarse más de 3 ó 4 cm, pero hubo zonas en las que penetraba por completo y al retirarlo levantaba el material indicando la existencia de humedad excesiva.

La herramienta utilizada fue confeccionada artesanalmente mediante dos trozos de hierro redondo de diámetro de 6 mm uno de mayor longitud que el otro. En un extremo del más largo se unió mediante soldadura el menor, tal que queden uno perpendicular al otro formando una "TE" y en el extremo restante se realizó una "punta" para facilitar la penetración del mismo en el suelo.



Figura 3 - 23 (a) y (b). Detección de humedad excesiva en el terreno mediante punzón de hierro en forma de TE.

El procedimiento a seguir en estos casos es la remoción del suelo húmedo y luego optar por: colocar cal para que absorba la humedad excedente, reemplazar el suelo extraído por material seco, o rellenar directamente con hormigón el bache generado. La decisión está en manos del inspector quien, en este caso adoptó la última opción debido al atraso que presentaba la obra el pedido de los camiones de hormigón ya había sido realizado, pues se tenía presente el pronóstico de lluvias para el día siguiente.



Figura 3 - 24. Extracción de material con exceso de humedad.

Una vez extraído el material hasta donde se creía suficiente, se volvió a determinar el exceso de humedad y se llegó a la conclusión de que era necesario continuar excavando.

Esto también sucedió en el borde de la calzada donde será construido el cordón cuneta, en el sector en el que anteriormente se incorporó material seco para que absorbiera la humedad y no se lo retiró sino que se compactó con la humedad que había adquirido.

El fenómeno se repitió en el borde longitudinal de la losa construida, por lo que fue necesario realizar la misma tarea allí también. (Ver Figura 3 - 25).

Figura 3 - 25. Remoción de material con exceso de humedad en borde de losa realizada recientemente.



Seguidamente se eligieron dos sectores para la toma de densidad que fueran representativos del estado general de la sub-rasante y se realizó la determinación por el método del cono de arena:

1.- Extracción de suelo:



2.- Colocación del cono y arena normalizada:



3.-Recuperación de arena restante:



4.- Material a analizar:



Se realizaron dos tomas de densidad, en la primera de antemano, el experto puede adelantar cierta dificultad en la obtención de valores adecuados, pues el material es demasiado heterogéneo, en los primeros centímetros se encontraron elementos gruesos y ya a mayor profundidad el suelo en sí mismo sin agregados.

En la segunda zona a ensayar nos encontramos con la particularidad de hallar un agregado de importante tamaño; para solucionar dicha situación, se procede ingresándolo nuevamente en la perforación realizada a la hora de colocar la arena.



Por último se tomó una muestra de suelo para realizar el ensayo PROCTOR, para tener referencia de la curva de densidades correspondiente al material con el que se estaba trabajando.



Figura 3 - 26. Procedimiento para toma de muestras para realizar ensayos de densidad de cono de arena y Proctor.

Una vez obtenidos los resultados de los ensayos, se los comparó con los valores exigidos en pliegos que dependerá de la clasificación de suelos (clasificación HBR).

En la tabla 3-1 se advierte que con el tipo de suelo cambia el ensayo de referencia para determinar el valor de la densidad del material extraído de obra:

Tabla 3 - 1 Densidades requeridas en pliegos para sub rasante según tipo de suelo.

SUELO	% DE DENS ÓPTIMA	ENSAYO DE REFERENCIA
A1, A2 y A3	95%	Ensayo V de la Norma VN-E5-93
A4, A5, A6 y A7	95%	Ensayo I de la Norma VN-E5-93

La capa de asiento de la sub rasante se deberá compactar al 92% de la densidad máxima; en relación a las humedades, no se aceptarán valores superiores a la óptima pudiéndose trabajar hasta un 20 % en menos de dicho valor. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)

Se muestra a continuación, en la figura 3 - 27, el resultado del ensayo Proctor con los valores de densidad máxima y humedad óptima, y en la figura 3 - 28 los valores de densidades obtenidos de las muestras extraídas en obra. Se puede apreciar que ambas muestras superan el 95% de la densidad óptima exigida en pliegos, significando esto, que la base se encontraba en un estado óptimo.

Una vez alcanzados los valores de densidades especificados, se otorgó la aprobación de la base para el posterior hormigonado del paño de calzada en cuestión. La presencia de la inspección en ese momento es muy importante, pues se debe supervisar cada una de las etapas.

Ensayo Proctor:

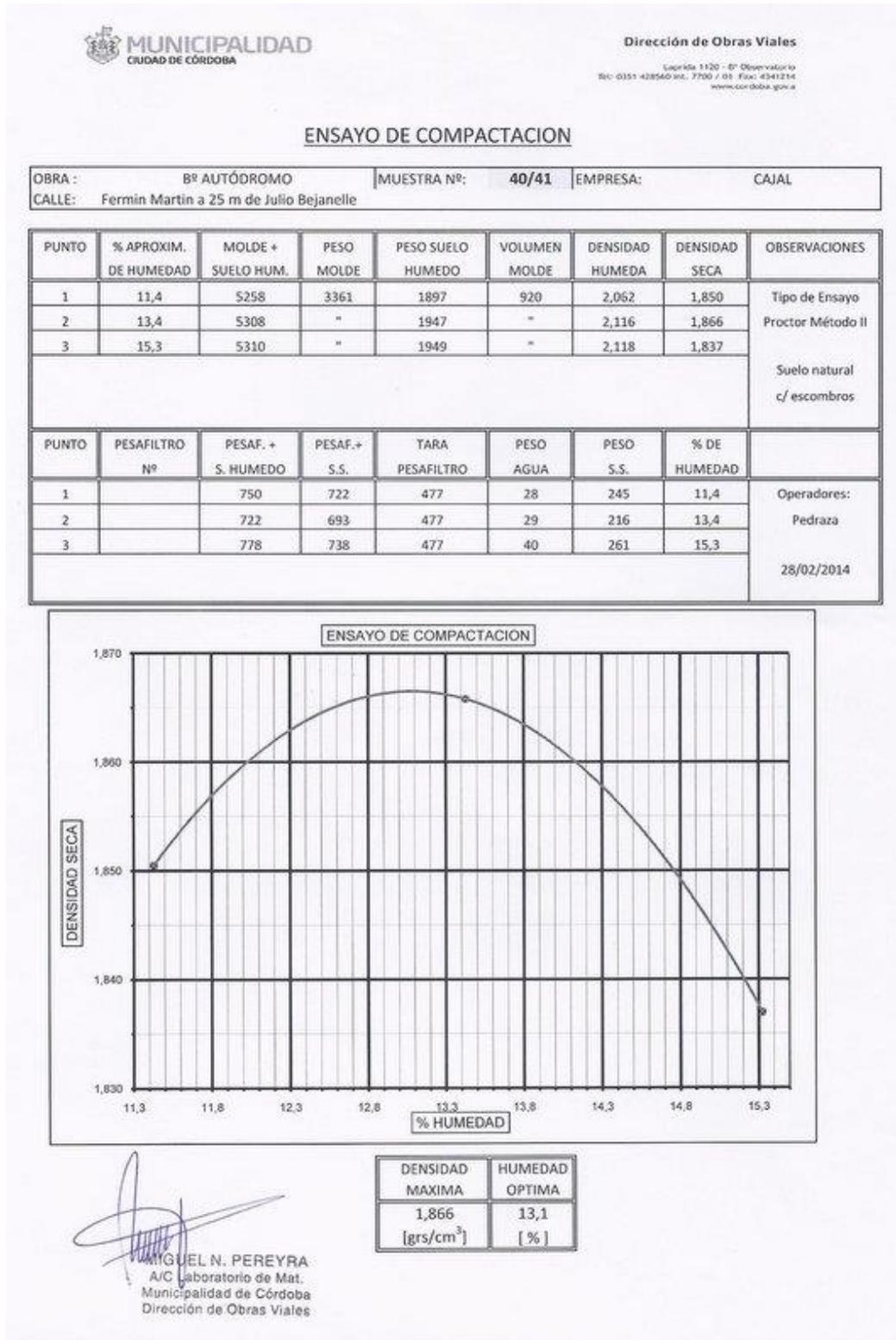


Figura 3 - 27. Ensayo de Compactación, Curva Densidad - % Humedad.

El inspector en esta nueva etapa debe verificar por un lado, la preparación de moldes y que los niveles que determinarán los espesores de la losa sean los correctos. se muestran a continuación las figuras 3 - 30 a 32 con las condiciones de preparación de moldes y bases para hormigonar.

Inicialmente se realiza la nivelación colocando, donde se ejecutará la línea de agua, hierros clavados en el suelo, la profundidad a la que se los coloque dependerá de lo que resulte de hacer que el extremo superior del mismo quede al nivel de hormigón terminado que figure en plano de proyecto. Se encontraron diversos problemas respecto a dichas cotas, pues había varios desagües que estaban por debajo de las mismas (ver figura 3 - 29) quedando bloqueada la salida de líquido. a medida a tomar en estos casos es en función de las siguientes posibilidades:

- Si se trata de un desagüe pluvial, se estudia la opción de elevarlo.
- Si es desagüe de patio, se verifica la posibilidad de re direccionarlo en la misma vereda y colocarlo inclinado respecto a la línea de cordón buscando que tenga salida a la futura cuneta en un punto más bajo para que escurra el agua.
- De no ser posible ninguna de las anteriores, se deben modificar en obra los niveles del proyecto, cambiando las pendientes logrando que el desagüe en cuestión tenga salida correcta a la calle.



Figura 3 - 29. Desagüe bajo niveles de proyecto.



Figura 3 - 31 . Materialización de los niveles.



Figura 3 - 30. Corrección de nivel de base.



Figura 3 - 32. Compactación del material incorporado.

Instalados los hierros de referencia se preparan y colocan los moldes como se puede ver en las Figuras 3 - 33 y 34. La disposición de éstos será aprobada por la inspección verificando que los niveles sean los correctos, en caso de existir diferencias entre moldes deben corregirse.

Si se hallaran diferencias en el espesor de lo que será la losa de hormigón que requieran rebajar o elevar la base de apoyo en más de 2 cm, luego de colocados los moldes, se procederá a levantar la totalidad de los mismos, reacondicionar la capa en cuestión y realizar nuevos ensayos para su aceptación. Se tendrá especial atención en la zona de apoyo de moldes en áreas de bordes o cunetas, reforzando su compactación (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013).

Cabe aclarar respecto a este punto, que las verificaciones de niveles fueron realizadas "visualmente" cuidando que los espesores sean alrededor de 0,18 cm, que es lo especificado para badenes y bocacalles de hormigón. Por otra parte si el espesor de la capa del material que se incorpora no es grande, los nuevos ensayos de densidad no se realizan.



Figura 3 - 33. Preparación de moldes. Se les aplica una mano de pintura asfáltica para facilitar el desmolde.



Figura 3 - 34. Colocación y soporte de moldes.

En juntas de dilatación se debe colocar material compresible de espesor aproximado 2 cm. Siguiendo estos lineamientos, se colocó planchas rectangulares de polietileno (ver Figura 3 - 35).



Figura 3 - 35. Junta de Dilatación - Construcción.

Debe dejarse el sector a hormigonar en perfectas condiciones, no debe haber material suelto, ni basura u hojas. La calidad del material a verter se debe controlar mediante ensayos de cono de Abrahams determinando el asentamiento cuyo valor debe ser de 7 cm según lo especificado en pliegos (en la práctica se puede aceptar valores entre 6 y 8cm), y la confección de un conjunto de 4 probetas (ver figura 3 - 36) para determinar resistencias a 7 y 28 días. El valor de la resistencia mínima que debe resultar del ensayo a compresión cilíndrica debe ser 255 Kg/cm² a los 28 días. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013). En esta obra no se realizó ningún ensayo de control al hormigón utilizado en la misma.



Figura 3 - 36. Probetas de Hormigón para ensayar a Compresión.

Se puede observar el vertido del hormigón y su distribución en las figuras 3 - 37 a 39.



Figura 3 - 37. Vertido del Hormigón.



Figura 3 - 38. Distribución del Hormigón.



Figura 3 - 39. Vibrado y fratachado con el que se determinan las pendientes de los planos conforme las líneas de agua.

La compactación del hormigón se ejecutará cuidadosamente mediante reglas vibrantes de superficie y/o vibradores de inmersión (ver figura 3 - 40); Debe cuidarse el tiempo que se sumerge el vibrador en cada sector, pues de ser mayor al adecuado, no solo saldrá el aire que pudiera tener el hormigón, sino que además, el material fino se quedará en la superficie el grueso se dispondrá en el fondo, quitándole homogeneidad al mismo, y consecuentemente disminuyendo su resistencia. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)



Figura 3 - 40. Vibrado del hormigón mediante vibrador de inmersión.

El alisado y terminación superficial de la calzada se ejecutará con medios aprobados que aseguren una adecuada terminación superficial en cuanto a lisura, rugosidad, gálibo, respetando las cotas de diseño y produciendo un correcto escurrimiento de las aguas, condición fundamental para la aprobación del área ejecutada. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)

En el caso analizado, se recurrió a la utilización de cinta húmeda (ver figura 3 - 41) con la que se obtiene una superficie lisa. Otros métodos a aplicar pueden ser, bolsas de arpillera o marcación de ranuras en la superficie otorgando una terminación más bien rugosa.



Figura 3 - 41. Para dar terminación, se pasa una cinta húmeda por toda la superficie recién hormigonada.

El curado del hormigón se debe realizar con productos químicos que sean aprobados por la Inspección, diluidos en agua en el porcentaje que correspondiera, el riego se efectuará de manera uniforme, mediante el empleo de máquina pulverizadora, el liquido debe aplicarse antes de transcurridas 2 horas del hormigonado. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)

La Inspección puede, si lo cree necesario, para alcanzar una adecuada protección, ordenar el cambio de dosificación o de producto, su intensidad de riego y técnicas de colocación.

Según lo estipulado en el Pliego de Especificaciones Técnicas, se deberá verificar la lisura superficial de los paños ejecutados longitudinalmente por medio de una regla de 3,00 m. En caso de encontrar irregularidades de entre los 4 y 8 mm, la contratista podrá repararlos puliendo la superficie, si los defectos superan dicho valor, será causa de rechazo. En esta obra la verificación de lisura superficial se realizó visualmente, sin la utilización de la regla requerida en pliegos.

Otro aspecto relevante relacionado a la terminación del hormigón es que, como se muestra en la figura 3 - 42, los paños hormigonados en una jornada de trabajo, por la noche quedaban expuestos al maltrato por parte de quienes habitaban en los alrededores quienes lo pisaban, cruzaban a través de los mismos en bicicletas o realizaban grafitis. Esta situación se dio en todos los paños de bocacalles y badenes de la obra, por lo que la inspección debió mostrarse flexible frente a dicha realidad, permitiendo más allá del espesor de los daños, que la empresa corrija los mismos mediante mortero de cemento o producto de Sika.

Figura 3 - 42. Reparación de superficies de paños de H^o mediante mortero cementicio. Arriba antes de la aplicación. Abajo a la izquierda, aplicación de mortero. Abajo a la derecha, trabajo finalizado.



El correcto escurrimiento de las aguas es condición fundamental para la aprobación de los trabajos realizados, de no ser alcanzado dicho objetivo la inspección puede ordenar la remoción de los paños defectuosos y la correcta ejecución de los mismos. Se observa en a figura 3 - 43 como el líquido escurría adecuadamente por la línea de agua de la bocacalle terminada.



Figura 3 - 43. Verificación del correcto escurrimiento del agua.

Terminados los trabajos debe limpiarse el pavimento ejecutado dejándolo libre de escombros y restos de materiales, quedando al finalizar las tareas y antes de abandonar la zona, toda el área en condiciones aptas para la circulación del tránsito.

En este caso, la contratista no cumplía con el orden en el sector de trabajo y sus alrededores. El material extraído no fue retirado en tiempo y forma. Se argumentó que, debido a los robos sufridos en la zona, no se utilizó la señalización correspondiente y se recurrió a acopios de tierra para delimitar la zona afectada por los trabajos. El material fue arrastrado por la lluvia, lo que significó la formación continua de barro sobre las líneas de escurrimiento de agua, impidiendo el mismo y formando, a su vez, lagunas sobre el hormigón construido recientemente (ver figuras 3 - 44 y 45).



Figura 3 - 44. Formación de "lagunas" debido al acopio de material sobre paño recientemente hormigonado.



Figura 3 - 45. Formación de barro en sector de línea de agua.

Las juntas de contracción serán realizadas mediante máquina cortadora a sierra circular dentro de transcurridas desde 6 a 12 horas del hormigonado. La profundidad del corte será de $\frac{1}{3}$ del espesor de la losa como mínimo. El aserrado debe efectuarse antes de que el hormigón produzca tensiones y se originen grietas, de este modo se obliga a las tensiones a viajar por las juntas. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)

Por especificaciones técnicas, la disposición de las juntas será tal que los paños resultantes no superen los 35.00m². La inspección determinará el diseño de las mismas en los badenes y bocacalles de modo que los paños posean alrededor de 22.00m² (ver figura 3 - 46). El sellado será ejecutado con sellador de asfalto o caucho según normas IRAM.



Figura 3 - 46. Arriba, detalle de aserrado de junta. Abajo, diseño de juntas conformando paños de máximo 22.00 m²

Se puede notar que, la contratista trabajó de manera desprolija, mal aprovechando o abusando de la disponibilidad de lugar. En un tramo se hallaban dos plazas a ambos lados de la calzada, y se colocaba el material que pedía, ya fuera cal o suelo arena, en diferentes sectores de las mismas (ver figura 3 - 47), además de dejar rastros de hormigón en los alrededores del sector afectado al hormigonado que una vez endurecido implicaba mayor esfuerzo para retirarlo. Podemos apreciar esto en las figuras 3 - 48.



Figura 3 - 47 . Acopio de materiales en una de las plazas colindantes al sector de trabajo.



Figura 3 - 48. Restos de hormigón alrededor del lugar de trabajo.

Continuando con el tema del orden en obra, se puede agregar que en el tramo siguiente de la obra, entre calles Bejanele y Fage, la inspección se percató de que se encontraba intransitable con acopios de tierra en el centro de la calzada, por lo que era imposible el acceso al camión recolector de basura como se muestra en las figuras 3 - 49 (a), (b) y (c).



Figura 3 - 49 (a), (b) y (c). Intransitabilidad de Calle Fermín Martín.

Se le solicitó a la empresa contratista que tomara los recaudos necesarios para liberar el paso en ese tramo, a lo que respondió removiendo el material suelto, nivelando mediante pala y motoniveladora. Mientras tanto, se retiraba material acumulado en la esquina con Bejanele y se extraían los moldes de cordones cuneta terminados. Tareas que podemos visualizar en las Figuras 3 - 50 (a),(b), (c) y (d).



Figura 3 - 50 (a), (b), (c) y (d).- Limpieza de calzada, retiro de materiales de lugar de circulación de tránsito.

Un aspecto importante a tratar es el **agua**. Uno de los principales problemas de esta obra fue el estancamiento de la misma en la zona de trabajo. Se mencionó que en este barrio, las aperturas de las calles se realizaron sin seguir ningún proyecto y las pendientes fueron determinadas sobre la marcha. Frente a esto el estancamiento de agua, toma más importancia debido a las repetidas precipitaciones que se produjeron en los primeros meses de trabajo. A esto debe adicionar el derroche por parte de las personas que habitan en el lugar que no vacilan expulsar a la calle el agua de lavarropas y, en algunos casos, hasta agua servida.

En la bocacalle anterior a la que dio inicio a los trabajos, al encontrarse en desnivel respecto al resto de la calle, se acumulaba gran cantidad de agua (ver figura 3 - 51).



Figura 3 - 51. Acumulación de agua esquina Fermín Martín y Bejanele.

En un principio, como se muestra en las figuras 3 - 52 y 53, se determinó realizar un canal de tierra para desviarla del curso de la obra. Esto resultó para los primeros días, debería haberse realizado un mantenimiento del mismo para garantizar su objetivo pero al tiempo, y gracias a las repetidas lluvias, se bloqueó la salida de agua del canal provisorio por lo que nuevamente se dio la situación inicial de estancamiento con el consecuente descontento de los vecinos que reaccionaron contra los operarios.



Figura 3 - 52 . El agua busca escurrir en dirección a la calzada hormigonada recientemente.



Figura 3 - 53. El agua circula por la cuneta ejecutada recientemente.

Seguidamente, la contratista dispuso preparar la sub rasante para hormigonar la siguiente bocacalle (Fermín Martín esquina Bejanele), pero solo la mitad planteando que se redirigiría el agua por sobre el hormigón terminado y sobre el segundo sector de la bocacalle en la que se estaba trabajando, proponiendo un avance de obra sobre una sola mano.

En la Figura 3 - 54 se muestra el sector de bocacalle preparado y cómo se delimitó mediante montículos de tierra el ingreso del agua al sector de trabajo.



Figura 3 - 54. Media calzada preparada en bocacalle Fermín Martín, Julio Bejanele.

Esta propuesta fue rechazada por la inspección, ordenando que se complete la bocacalle totalmente para lograr un avance prolijo. Y con respecto al agua, podría determinarse otro curso para la misma, a lo que el representante de la contratista objetó, y planteó la posibilidad de crear, mediante tierra suelta una especie de barrera para el avance del agua y hacer que ésta se acumulara sobre el hormigón terminado, al que aún no se le habían tomado las juntas.



Figura 3 - 55. Ejecución de terraplén de tierra para evitar el ingreso de agua en el sector de preparación de sub rasante.

En la Figura 3 - 55 se puede advertir cómo se bloquea el paso del agua hacia el sector de trabajo, y en la figura 3 - 56 (a) y (b), cómo el agua se acumula en el sector de losa hormigonada anteriormente.



Figura 3 - 56. (a) y (b) Acumulación de agua en sector de losa ejecutada.

La inspección no objetó la decisión a pesar de faltar el tomado de juntas del último paño ejecutado. Fue imposible evitar el ingreso de agua y tierra por las mismas, corriendo el riesgo de que al modificarse la humedad de la base y al transitar posteriormente el transporte público, pueda generarse flexión en la losa de hormigón y con la consiguiente formación de fisuras.

En las figuras 3 - 57 (a) y (b) se tiene más evidencia de la desprolijidad con la que trabajó la contratista. Se ve material en la cuneta, los cordones rodeados de barro, se dejaron mucho tiempo sin retirar los moldes. Es entendible que la época de ejecución de tareas coincidió con un período de repetidas lluvias pero si no fuera tan descuidada respecto a la disposición de los materiales de la obra, esto no ocurriría o sucedería en menor medida.



Figura 3 - 57. (a) y (b). Forma de trabajo descuidado y desprolijidad.

Al momento de ejecutar los cordones cunetas del tramo Martín Fermín entre calles Bejanele y Fage, en la jornada inicial se realizó la excavación del sector donde los mismos serían emplazados. Al día siguiente se encontraron con que se había arrojado gran cantidad de líquidos cloacales sobre el sector excavado como se observa en la figura 3 - 58. Frente a dicha situación se retiró el material y se dejó airear el resto, sin contemplar el pronóstico meteorológico. Frente a dicha excavación, el agua de lluvia que tuvo lugar ese día se filtró a mayores profundidades. Como se pronosticaba que el mal tiempo iba a continuar, la inspección ordenó que se realizara una capa de hormigón pobre de alrededor de 15 cm para poder continuar con los trabajos, pues no iba a lograrse que el material seicara y reemplazarlo implicaría costos aún mayores. Se muestra dicha medida en la figura 3 - 59, se puede ver además que sobre dicha capa se materializan los niveles requeridos. Se ve luego, en la figura 3 - 60, cómo se realizó el hormigonado final sobre las cunetas.



**Figura 3 - 58.
Embebido de suelo de base de cordón cuneta con líquidos residuales.**



Figura 3 - 59 . Capa de hormigón pobre sobre base de asiento con humedad excesiva, son esto se busca obtener una adecuada capa sub rasante para la losa de hormigón que conformará la cuneta.



Figura 3 - 60. Hormigón de cuneta sobre capa de hormigón pobre.

Los cordones deberán ejecutarse luego del hormigonado de la losa o cuneta, no bien éste permita la colocación de los moldes, siempre dentro de la misma jornada de labor. Si, por alguna razón no se hormigonara el cordón en conjunto con la losa, se usará adhesivo plástico y se deberán armar por medio de la colocación de estribos de 6 mm. de diámetro, cada 30 cm. y 2 hierros longitudinales del mismo diámetro en la parte superior, atados con alambre y cortados en coincidencia con las juntas de contracción. La armadura tendrá un recubrimiento de mínimo 2cm, y los estribos deberán penetrar la losa como mínimo en 2/3 de su espesor. (*Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013*)

Se debe prestar atención en cuanto a que los cordones respeten cierta linealidad, es decir que su traza responda a una línea recta pues otorga prolijidad y buena terminación a la obra, pues es la parte que se encuentra visualmente más expuesta.



Figura 3 - 61. Disposición de moldes para cordón cuneta, verificando que sigan una línea recta longitudinalmente.

Deberán dejar previstos en los cordones los rebajes de entradas de vehículos y orificios para desagües de albañales como puede visualizarse en la figura 3 - 62. Según las órdenes de la Inspección, los cordones cunetas serán ejecutados en anchos totales, es decir medidas externas, entre 0,80 y 1,20 m (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013). En este caso se trabajó con anchos de 0.90 cm a cordón rebatido.



Figura 3 - 62. Disposición en cordones de abertura para colocación de albañales de desagüe pluvial y cordones bajos para ingreso a cocheras.

La preparación de la sub rasante en el sector de cordones muchas veces posee, por parte de la inspección, menos exigencias en cuanto al cumplimiento de las especificaciones. Un ejemplo de esto puede ser que no se requiera ensayo de densidad, argumentando que se trata de una zona de poco tránsito por lo que en general solo se tienen cargas estáticas en lugar de dinámicas, contrariamente a lo que ocurre en bocacalles y badenes. Además se complica alcanzar los valores requeridos en cuanto a densidades debido a que los vecinos se quejan cuando se realiza la compactación del terreno, pues las vibraciones llegan a sus hogares y se sienten inseguros solicitando la interrupción de la tarea.

3 . 3 . 4 . Higiene y Seguridad.

En los artículos N° 19 y 36 del pliego de especificaciones particulares se hace referencia a los aspectos relacionados con la Higiene y Seguridad en el trabajo y Vestimenta de los Operarios. Los mismos establecen que la contratista debe dar estricto cumplimiento a la normativa legal y convencional en materia de higiene y seguridad del trabajo, como así también a las resoluciones homologatorias del programa provincial para el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente del trabajo en la industria de la construcción, emanadas del Ministerio de Trabajo de la Provincia de Córdoba. Igualmente, deberá extremar las medidas de seguridad durante la ejecución de las obras y hasta la recepción de las mismas.

Se sancionará al contratista con el 1‰ (uno por mil) del monto de obra por cada día que incumpliese las obligaciones referidas a higiene y seguridad, a partir del inicio de la obra y hasta la recepción de la misma.-

De conformidad a lo dispuesto por Ordenanza N° 9543 y su Decreto Promulgatorio N° 2359 / 96 la Municipalidad de Córdoba adhirió a la Ley N° 19.587, su Decreto Reglamentario N° 351 / 79, sus modificatorias, complementarias y correlativas, por lo que controlará el estricto cumplimiento por parte de sus contratistas de la normativa vigente Nacional, Provincial y Municipal, relativa a la Higiene y Seguridad en el Trabajo. (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

..." La empresa está obligada a dotar a todo su personal, para su uso en obra en forma permanente, vestimenta adecuada de apariencia uniforme (mamelucos de trabajo color anaranjado - botas y capa de lluvia - cascos - etc.) y todos los elementos de seguridad que las características de las tareas impongan (anteojos - guantes - etc.)- Estos elementos deberán ser reemplazados en caso de su desgaste o deterioro." (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

Cabe destacar, respecto a este tema, la falencia que sufre el ejercicio de autoridad por parte de la inspección, ya que no se cumplen en general con los controles de este tipo. La contratista realiza tercerizaciones para la ejecución de los trabajos y rara vez se obliga a los operarios a la utilización de los elementos de protección personal. La empresa que realizó las actividades tratadas en este informe contaba con visitas periódicas de un técnico en higiene y seguridad que hacía un análisis somero, principalmente sobre la manipulación de las herramientas y no de los elementos de protección personal.

Como se puede observar en las imágenes en el momento del hormigonado existen numerosos incumplimientos a lo establecido en Ley de Higiene y Seguridad.



Figura 3 - 63. Falta de los elementos de Higiene y Seguridad.

Por lo que se observa en la Figura 3 - 63, ya que uno de los obreros posee un pantalón correspondiente al uniforme de trabajo, se puede suponer que les han sido entregados los uniformes de trabajos y que no existen exigencias, primero por parte de la subcontratada, segundo por el director técnico y tercero por la inspección para el cumplimiento de las normas correspondientes y los artículos del pliego de condiciones particulares que obligan su utilización. Los demás trabajadores no solo no tienen uniforme, sino que no utilizan los elementos de protección personal. Se puede

observar en la siguiente imagen (Figura 3 - 64), en el momento de hormigonado solo uno de ellos posee botas, los demás colaboran en la acción con el calzado con el que llegan a la obra, que en algunos casos ni siquiera son borcegos de seguridad, la vestimenta es inadecuada.

En las figuras 3 - 66 a 68 se puede ver como evaden la obligación del uso de elementos de protección personal en la ejecución de los trabajos y en la manipulación de maquinaria, algunos poseen pantalones de jean o joggins, no usan guantes, ni antiparras y ninguno posee casco.



Figura 3 - 64 . Falta de Elementos de Protección Personal durante el vertido del hormigón.



Figura 3 - 65. Falta de Elementos de Protección Personal en la ejecución de los trabajos.



Figura 3 - 66. Falta de Elementos de Protección Personal durante el aserrado del pavimento para construcción de juntas.



Figura 3 - 67 . Ausencia de elementos de Protección Personal, este trabajador no tiene zapatos adecuados, ni casco.



Figura 3 - 68. Ausencia de Elementos de Protección Personal, en la utilización de maquinaria.

3 . 3 . 5 . Señalización.

Respecto a la señalización, en pliegos se especifica que es la contratista quien debe incorporarla en la zona de trabajos para evitar accidentes. En los carteles, al tratarse de una obra pública municipal, debe figurar el logo de la Municipalidad de Córdoba; además de los datos principales de la empresa, Responsable Técnico, Nombre de la Obra y Teléfono de contacto. Toda la cartelería se rige bajo la ordenanza 10819 y su decreto reglamentario 3311, donde se indican, dimensiones, características, tipo de letra, color y demás especificaciones. Es tarea de la inspección corroborar el cumplimiento de las mismas.

En la obra, desde el comienzo se constató la existencia de un enorme cartel con la promoción de la obra que no fue implementado por la contratista sino por el municipio, se muestra el mismo en la Figura 3 - 69.



Figura 3 - 69. Cartel del Municipio anunciando la Obra en el ingreso al barrio.

Para re direccionar el tránsito debe colocarse la señalización correspondiente evitando de este modo, el ingreso de vehículos particulares en la zona de ejecución de trabajos. La inspección constató que ésta era muy precaria. En un extremo de la zona de trabajos se habían colocado acopios de material extraído sin señalización lumínica ni indicaciones del sentido que debían adoptar los vehículos (ver figura 3 - 70) y en el otro, solo dos barriles de gran tamaño pintados de rojo con una flecha que indicaba la dirección obligatoria (ver figura 3 - 71 (a) y (b)).



Figura 3 - 70. Acopio de material extraído utilizado para desviar el tránsito, sin ninguna indicación de dirección para los conductores.



Figura 3 - 71. (a) y (b). Señalización precaria, descuidada y, además, maltratada por personas del lugar.

También debe limitarse el sector mediante cintas de seguridad. Como se puede observar en las figuras 3 - 72 y 73, las mismas fueron colocadas solo en algunos sectores. Posteriormente fueron cortadas por los mismos vecinos, pero no fueron re colocadas por el director técnico de la obra, lo que indicaba que no parecía haber noción por parte de la empresa de los riesgos que se corren al manipular maquinaria con la presencia de personas, que por simple curiosidad se acercan y al no ser conscientes del peligro inminente quedan totalmente expuestas.



Figura 3 - 72. Cintas de seguridad en uno de los límites de sector de trabajo.



Figura 3 - 73. Cintas de seguridad rotas.

En las figuras 3 - 74 y 75, se observa cómo las personas, en especial niños, se acercan demasiado a los equipos implicando un alto riesgo para su seguridad y una importante distracción para los operarios que deben estar atentos a los mismos.



Figura 3 - 74. Niños demasiado cerca del sector que está siendo hormigonado.

Figura 3 - 75. . Niños cerca del lugar donde se está extrayendo material mediante pala cargadora.



Luego de solicitar una correcta señalización en forma verbal y no conseguir respuesta inmediata por parte de la contratista, que argumentaba la falta de carteles debido a la inseguridad de la zona y el riesgo inminente a que fueran robados, se procedió al pedido formal de aquella mediante "orden de servicio". Obligando de esta forma, que la contratista tomara las medidas necesarias para cumplir con los requisitos de la normativa señalados en falta.

Se observan en las Figuras 3 - 76 y 77 las órdenes de servicio realizadas. Seguidamente, la empresa responde mediante "nota de pedido" informando la implementación de adecuada señalización y notificando la inminente inseguridad a la que se encuentra expuestos dando como resultado destrucción y desapariciones de los mismos (ver figura 3 - 78).

MUNICIPALIDAD DE CORDOBA
Dirección de Obras Viales

Licitación Pública N° 64/13 Expediente N° 392 448/13

OBRA. Presupuesto participativo cordón cuneta bocacalles y badenes de hormigón en
B° Autódromo 2 de Septiembre y Argüello

CONTRATISTA. Cajal Roberto Adolfo

MONTO DE OBRA. \$5.015.673,60

PLAZO DE OBRA 150 Días

Nº 4

27 de febrero 2014

Orden de Servicio N° 1

Por medio de la presente se solicita con carácter de urgencia hacer la señalización correspondiente tanto diurna como nocturna según Art 21 de Pliego de Especificaciones Particulares.

Ing. ARIANA LEAÑO
División Mantenimiento de Calles
Dirección de Obras Viales
Municipalidad de Córdoba

ROBERTO A. CAJAL
INGENIERO CIVIL
M.P. N. 2588/5

Figura 3 - 76. Orden de servicio en la que se solicita a la contratista la señalización correspondiente en el lugar de ejecución de los trabajos.

MUNICIPALIDAD DE CORDOBA
Dirección de Obras y Viales

Licitación Pública N° 64/13 Expediente N° 382 443/13

OBRA: Presupuesto participativo ordenamiento: Vías, calles y badenes de hormigón en
Bº Autódromo 2 de Septiembre y Arqüero

CONTRATISTA: Cajal Roberto Adolfo

MONTO DE OBRA: \$5 015 673,60

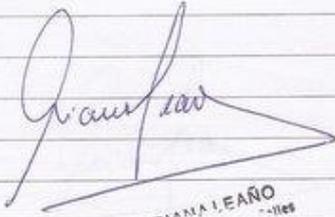
PLAZO DE OBRA: 150 Días

Nº

27 de febrero 2014

Orden de Servicio N° 2

Por la presente se comunica que se tiene que colocar cartel de obra donde indique: Contratista, Nombre de obra, Responsable técnico RTy N° TE para recibir cualquier reclamo.


Ing. ARIANA LEÑO
División N° 1
Dirre:
MUT


ROBERTO A. CAJAL
INGENIERO CIVIL
M.P. N: 2588/5

Figura 3 - 77. Orden de servicio mediante la que se solicita a la contratista la colocación del cartel de obra.

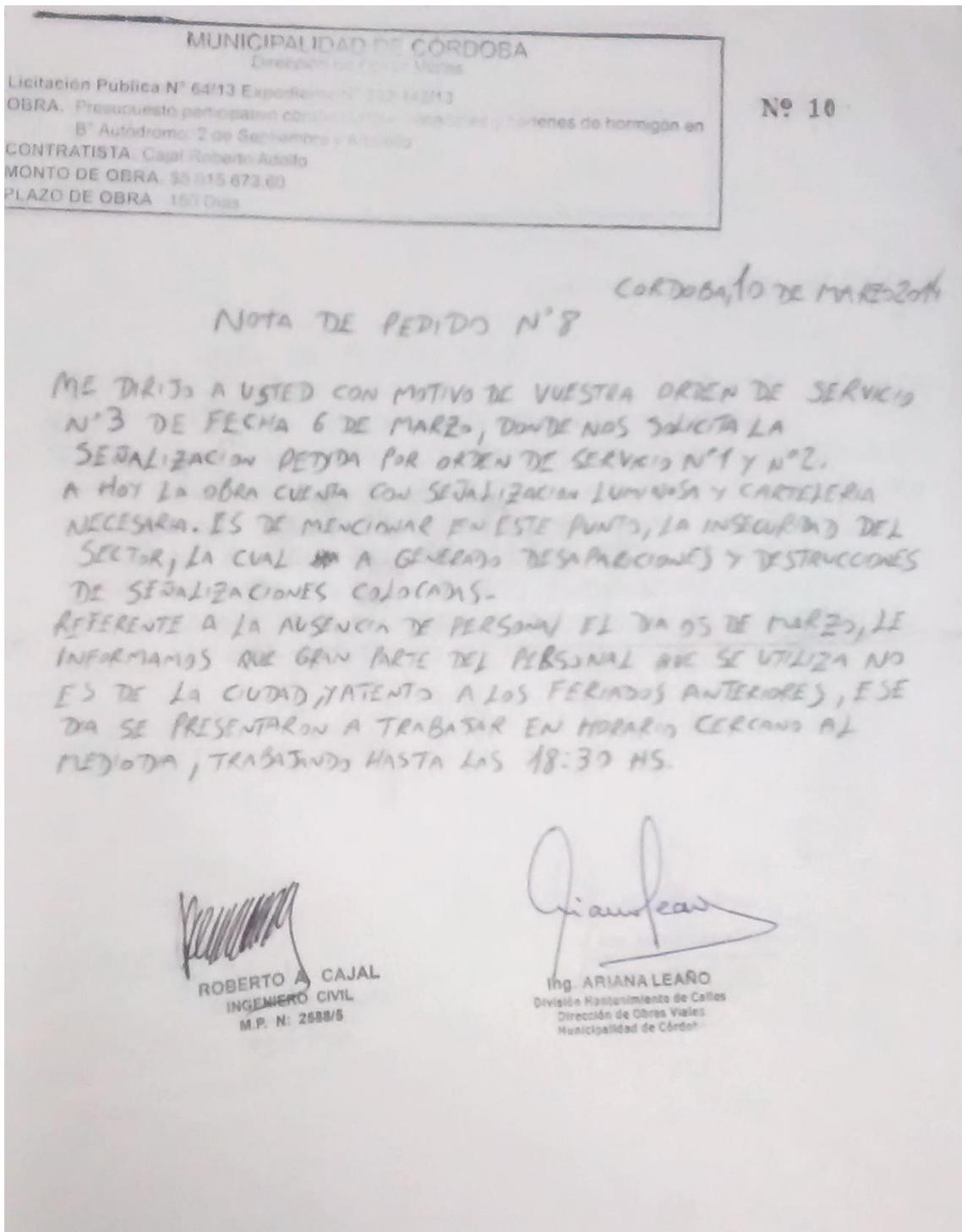


Figura 3 - 78. Nota de Pedido informando que se colocó la señalización exigida en orden de servicio N°3.

Acto seguido, la contratista implementó los elementos necesarios para una correcta señalización de la zona de trabajo, se puede ver en la Figura 3 - 79 las cintas de seguridad, las balizas y vallas. No sucedió lo mismo con el cartel de obra, la inspección se mostró flexible ante tal situación.



Figura 3 - 79. Señalización colocada como respuesta a la solicitud de la inspección.

Días más tarde ocurrió lo que el responsable técnico había pronosticado. Las balizas habían desaparecido, no fue solo el hecho de que las habían robado, sino que fueron destruidas las bases de hormigón que tienen las mismas para facilitar su traslado (ver Figura 3 - 80).



Figura 3 - 80. Bases de balizas halladas en el lugar de trabajo.

Este es un tema que merece un tratamiento especial ya que por un lado es indiscutible la necesidad de la señalización del sector de trabajo, pues prioriza siempre la seguridad de las personas que transitan por el lugar. Este aspecto adquiere mayor importancia cuando la obra tiene desarrollo frente a centros de concentración vecinal por ejemplo dispensarios y escuelas como sucede en este caso. Por otro lado, es evidente que el emplazamiento de la misma se da en un barrio de condiciones socio-económicas precarias, por lo que algunas personas en lugar de promover el cuidado

de la obra que es por el bien y progreso del de su propio barrio, estaban a la expectativa de poder sacar ventaja de cada situación. En consecuencia fueron destruidas las cintas delimitadoras y desaparecieron balizas lumínicas. La empresa poseía en este punto un argumento importante a respetar. Pese a esto, lo cierto es que prima la seguridad por lo que debería haberse continuado con la sectorización por más que tuvieran que reponerse repetidas veces los elementos.

3 . 3 . 6 . Cómputo y Presupuesto.

La inspección es la encargada de la verificación y medición de los trabajos realizados de cada sub ítem en un determinado mes.

Computadas las tareas, se emite un certificado en el que las cantidades medidas se afectan por un "coeficiente corrector de unidad de medida", existe uno por cada sub ítem y son otorgados por la repartición en el presupuesto oficial.

La obtención de dichos coeficientes parte del análisis de precios realizado para alcanzar el valor monetario del trabajo que posee mayor peso dentro de todos los necesarios para la conformación del ítem, éste se adopta como precio "módulo" y es un valor unitario.

Acto seguido, se realiza un análisis de precio para cada uno de los trabajos restantes, y al valor alcanzado individualmente se lo dividirá por el precio del "módulo", obteniéndose una fracción decimal de módulo para cada uno de los trabajos, que será el correspondiente "coeficiente corrector de unidad de medida" y estará expresado en la unidad.

La tarea que posee mayor peso en esta obra es la "Provisión de 1 m³ de Hormigón H 25", el análisis de precios de la misma se muestra a continuación, en él se analizan los rubros materiales, equipos y mano de obra (Ver Figuras 3 - 81 y 82).

ANALISIS DE PRECIOS
EXPEDIENTE N° 392.448/13
OBRA:CORDON CUNETA, BOCACALLE Y BADENES DE H° EN
B° AUTODROMO- 2 DE SETIEMBRE Y ARGÜELLO

PLANILLA ACLARATORIA DE COTIZACION DEL MODULO

1-COSTO DEL MODULO (según analisis de precios que se adjunta)	X	484,89
2-GASTOS GENRALES E INDIRECTOS	8 % de X	38,79
3-IMPREVISTOS, ETC.	4 % de X	19,40
	P(1+2+3)	543,08
4-GASTOS FINANCIEROS	1,56 % de P	8,47
	Q (P+4)	551,55
5-BENEFICIOS	10 % de Q	55,15
	R (Q+5)	606,70
6-I.V.A.	21 % de R	127,41
7-IMPUESTOS	2,6 % de R	15,77
	T (R+6+7)	749,89
	ADOPTADO	\$ 750,00

PONDERACIONES P/M3 HORMIGON

	\$	%
Para el rubro Materiales	449,92	92,79
Para el rubro Equipos	24,85	5,12
Para el rubro Mano de Obra	10,12	2,09
TOTAL	484,89	100,00

MATERIALES

	\$/m3	%
Piedra Triturada 10 - 30	77,37	20,03
Arena Gruesa	49,78	12,89
Cemento	259,00	67,05
Aditivos	0,12	0,03
	386,27	100,00

Figura 3 - 82. Análisis de Precio de Provisión de Hormigón H25.

El presupuesto oficial es el que se muestra a continuación en la Figura 3 - 83. En él figuran las cantidades a realizar de cada tarea, sus coeficientes de corrección y módulos totales a ejecutar de cada una además de la inversión total disponible para la realización de la obra.

OBRA: CONSTRUCCION DE CORDONES CUNETAS Y BADENES DE T.U.P. Y CONEXIONES BARRIALES
 Expediente N° 376934/12
 MONTO DE OBRA: \$ 11.927.500
 Plazo Contractual: 300 días calendario

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO OFICIAL

ITEM N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COEF DE CORREC DE	CANTIDAD DE MODULOS		PRECIO MODULO	MONTO DE OBRA
					PARCIAL			
la	ROTURA, EXTRACCION, TOPADO Y TRANSPORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	m2	1000	0,12		120		
lb	PREPARACION DE LA SUBRASANTE	m2	45000	0,060		2700,00		
lc	EXCAVACIONES PROFUNDAS	m3	500	0,100		50,00		
ld	REPOSICION Y COMPACTACION DE SUELO	m3	500	0,300		150,00		
le	PROVISION DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTO	m3	7440	1,000		7440,00		
lf	EJECUCION DE PAVIMENTO DE Hº Sº EN BADENES	m2	19000	0,150		2850,00		
lg	EJECUCION DE CORDÓN CUNETAS	m2	24000	0,170		4080,00		
lh	EJECUCION DE CORDON	m	4000	0,140		560,00		
li	READECUACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	UN	800	0,500		400,00		
						18350,00		11.927.500,000

PESOS: ONCE MILLONES NOVECIENTOS VEINTISIETE MIL QUINIENTOS

Figura 3 - 83. Presupuesto Oficial.

En la Figura 3 - 84, podemos observar a la inspectora realizando las mediciones con la fiscalización por parte del Director Técnico de la obra.



Figura 3 - 84. Medición de la superficie de los trabajos ejecutados.

... "Medidos y computados los trabajos aprobados la Repartición emitirá un certificado mensual de obra, aplicando a las cantidades medidas según los cómputos métricos elaborados, el "coeficiente corrector de unidad de medida", el producto de esta multiplicación transforma dichas cantidades ejecutadas en módulos, cuyo valor multiplicando por el precio unitario del módulo cotizado por la Contratista, será la total y única compensación por los trabajos llevados a cabo para las distintas tareas del ítem, rigiéndose por lo establecido en el Artículo 124º y Artículo 126º del Decreto Reglamentario Nº 1665-D-57.-Se deberá tener en cuenta el Decreto Nº 380-"C"-85"..." (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

Las superficies medidas en el mes de Febrero fueron las que se observan en el croquis de la Figura 3 - 85.

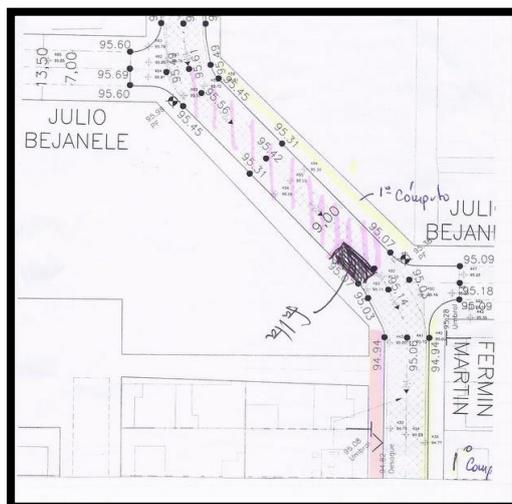


Figura 3 - 85. Croquis de las superficies de los trabajos realizados en el mes de Febrero.

Los sub - ítems de las tareas que hacen a la obra en cuestión son los siguientes:

1.a: Rotura, extracción, limpieza, topado y transporte pavimento de hormigón.

Comprende rotura y extracción del pavimento de Hormigón existente en las zonas y dimensiones especificadas por la inspección, mediante martillo neumático y sierra cortadora de pavimentos definiendo bordes rectos, nítidos y limpios en todo el contorno de la zona a reconstruir para lograr adecuada unión entre el pavimento a arreglar y el existente, el corte debe realizarse de forma regular; también se incluyen los trabajos para lograr una superficie de asiento del nuevo pavimento sana, pareja, sin elementos sucios ni extraños, siempre, sujetándose a las ordenes de la inspección.

1. b: Preparación de la Sub rasante.

Sub rasante es la porción de la superficie de 0.15 m de espesor ubicada inmediatamente debajo de la estructura del pavimento a ejecutar

Las tareas comprenden:

*Rotura, extracción, remoción, excavación, carga y transporte de descarga del material y estructuras aledañas, necesarios para alcanzar las cotas de proyecto.

*Provisión, colocación, distribución y compactación del material apto dentro de los 0.15 m que constituirán la sub rasante, estableciendo correctamente cotas, perfiles geométricos, lisura y niveles.

1. c: Excavaciones Profundas

Cuando, al realizar la remoción de pavimento se observen deterioros en los suelos de las capas inferiores, ya sean generados por roturas de instalaciones, embebimiento excesivo con impedimentos para lograr aireación y secado, cuando el suelo fuera no apto o si la inspección lo considera necesario, se extraerá el material.

Una excavación profunda será cuando se deba extraer suelo en las profundidades constatadas a partir de los 0.15 m por debajo de la cota superior de la sub rasante.

En caso de romper cualquier estructura colindante, la empresa debe realizar las reparaciones, si se hallaran instalaciones que necesitaran repararse, la inspección debe colaborar con la empresa solicitando la misma al ente correspondiente.

1. d: Reposición y compactación de Suelos.

Provisión de suelo apto y su compactación en caso que se deba reemplazar el material necesario para el rubro anterior, incluye provisión de material, su transporte, y descarga en obra, distribución, humedecimiento, perfilado y compactación en las capas que corresponda.

I. e: Provisión de Hormigón para Pavimentos.

Provisión de hormigón de cemento portland elaborado en planta central con dosificación en peso y colocación en obra, destinado a las tareas de ejecución de pavimento, cordones, cordones cuneta.

I. f: Ejecución de Hº Sº en Badenes

Ejecución de badenes de hormigón simple de 0.18 m de espesor, incluyendo cordones unificados. Las tareas a realizar se regirán por el Pliego de Especificaciones Generales para la ejecución de Pavimentos de Hormigón Simple y Armado de la Municipalidad de Córdoba y sus modificaciones, el Pliego de Especificaciones Técnicas de la obra en cuestión y la Órdenes de la Inspección.

El correcto escurrimiento de las aguas será condicionante de aceptación de los trabajos ejecutados.

I. g: Ejecución de Cordón Cuneta.

Constituye la ejecución de cordón cuneta unificado de 0.15 m de espesor, prima el correcto escurrimiento de las aguas, la ejecución del cordón no deberá distar de la de la cuneta en más de 6hs.

I. h: Ejecución de Cordón.

Constituye la ejecución de cordones de 0.30 m de altura y 0.15 m de espesor, deben perforarse hasta 1/3 del espesor de la losa para fijar estribos.

Se incluyen en este ítem la provisión de todos los elementos y los materiales necesarios para la ejecución de los mismos.

I. i: Readecuación de conexiones domiciliarias.

Serán ejecutadas cuando las instalaciones impidan la construcción de la calzada o quedan a menor profundidad de la indicada por la empresa Aguas Cordobesas.i

Las tareas a realizar son:

- Corte y conexión provisoria visible.
- Re conexión definitiva.
- Reposición de elementos.
- Trabajos finales según Aguas Cordobesas.

Las cantidades obtenidas de cada uno como resultado de la medición, se multiplican por el coeficiente correspondiente y se los transforma en módulos. Éstos se computan mensualmente y por acumulados. Se verifica de este modo, el avance de la obra hasta el período computado.

La cantidad de módulos de cada sub - ítem puede incrementarse como máximo hasta el doble pero debe, entonces, debitarse de la cantidad correspondiente a otra tarea pues no es posible sobrepasar el total de módulos estipulados en esta obra.

En la Tabla 3 - 2 se muestran las tareas, sus respectivas cantidades y unidades de medición, en la quinta columna se encuentran los coeficientes de corrección correspondientes a cada tarea, en la sexta, se ubica el producto de las anteriores que da como resultado los módulos ejecutados de dicha tarea. Se muestran las cantidades correspondientes al mes de Febrero de 2014.

Tabla 3 - 2. Cómputo de tareas realizadas en el mes de Febrero.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UN	CANTIDAD	COEF.	MÓDULOS
I.a	Rotura, Extracción, Topado y Tpte de Pavimento deHº	m2	227,40	0,12	27,29
I.b	Preparación de la subrasante.	m2	462,90	0,06	27,77
I.c	Excavaciones Profundas.	m3	45,45	0,10	4,55
I.d	Reposición y compactación de suelo.	m3	45,45	0,30	13,64
I.e	Provisión de Hormigón ara pavimento.	m3	83,19	1,00	83,19
I.f	Ejecución de Pavimentos de Hormigón Sº en badenes.	m2	390,66	0,15	58,60
I.g	Ejecución de cordón cuneta.	m2	85,85	0,17	14,59
I.h	Ejecución de cordón.	ml	0,00	0,14	0,00
I.i	Readecuación de conexiones domiciliarias.	un.	2,00	0,50	1,00
Total:					<u>230,63</u>

Con las cantidades computadas se procede a la confección del Certificado mediante "Orden de Servicio" que se observa en la Figura 3 - 86, cuya tabla es similar a la mostrada anteriormente pero con el agregado de la columna de "Módulos Acumulados" respecto al momento de inicio de los trabajos.

El inspector debe elevar un memorandum del certificado para que el expediente correspondiente al mismo pase a "compras y suministros" para su verificación y posterior pase a "finanzas" así se tienen los requisitos pedidos por dicha repartición para la ejecución del pago.

MUNICIPALIDAD DE CÓRDOBA
Dirección de Obras Viales

Licitación Pública N° 64/13 Expediente N° 302 418/13
OBRA. Presupuesto participativo con pavimento en concreto, canchales y badenes de hormigón en B° Autódromo 2 de Septiembre y Atilio
CONTRATISTA. Cajal Roberto Acosta
MONTO DE OBRA. \$5.018.673,60
PLAZO DE OBRA. 150 Días

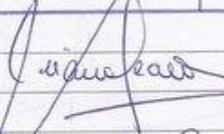
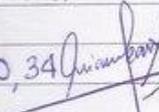
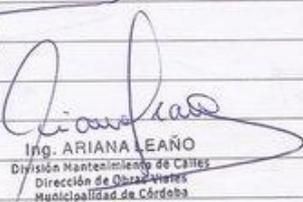
N° 

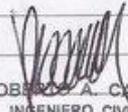
8 de Marzo 2014

Orden de Servicio N°2

Compuerto métrico N°2 correspondiente al certificado de obra N°2 por el período Febrero 2014. Fecha de medición 28 de Febrero 2014

Item	Designación	UN	Coef. Corrección	Cant. Totales	Cant. Módulos	Acum. ml.
Ia	Rotura, extracción, tapado y tpte. pav. H°	m ²	0,12	227,40	27,29	83,45
Ib	Preparación de Subrasante	m ²	0,06	462,90	27,77	41,37
Ic	Excavaciones profundas	m ³	0,10	45,45	4,55	5,39
Id	Reposición y compactación de suelos	m ³	0,30	45,45	13,64	16,16
Ie	Provisión de H° para pavimento	m ³	1,00	83,19	83,19	105,54
If	Ejecución de pav. H° en badén	m ²	0,15	390,66	58,60	58,60
Ig	Ejecución de cordón cuneta	m ²	0,17	85,85	14,99	38,33
Ih	Ejecución de cordón	m	0,14		0,00	0,00
Ii	Readecuación de conexiones domie.	m.	0,50	2,00	1,00	1,50
TOTALES					230,63	350,34

Digo "medición" 
 Digo 30,34 
 Digo Orden de Servicio N°-5 


ROBERTO A. CAJAL
 INGENIERO CIVIL
 M.P. N: 2688/6

ING. ARIANA LEANO
 División Mantenimiento de Calles
 Dirección de Obras Viales
 Municipalidad de Córdoba

Figura 3 - 86. Orden de Servicio con Certificación correspondiente al mes de Febrero de 2014.

3.3.7. Ampliación de Plazo por Lluvias.

Los porcentajes de avance de obra estipulados en la curva teórica presentada por la contratista previo inicio de tareas, pueden sufrir modificaciones debido a que por diferentes motivos puede extenderse el plazo total de ejecución de la obra:

"... Art. 95º.- AMPLIACIÓN DEL PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA: Cuando el contratista se exceda en el plazo fijado para la ejecución de los trabajos podrá solicitar una ampliación de dicho plazo, la que le será otorgada siempre que demuestre que la demora se ha producido por causas que no le son imputables.

A los efectos del otorgamiento de dicha prórroga se tomarán en consideración, especialmente, las siguientes causas:

a) Cuando no se ha podido trabajar por lluvias, viento u otras condiciones climatéricas adversas;

Si el contratista se viera obligado a interrumpir en parte o totalmente los trabajos por causas fortuitas o de fuerza mayor que considere no le sean imputables deberá denunciarlas, dentro de un plazo de 10 días y por escrito, a la Oficina, detallando claramente las causas que le impidan el progreso de los trabajos...

En todos los casos, sin excepción, las causas determinantes de la prórroga del plazo deben ser justificadas por la Inspección ad referendum de la Autoridad Competente..."
((Municipalidad de Córdoba, Decreto 1665 - sección D -, 1957))

Para realizar una ampliación de plazo por días de lluvias, primero deben ser solicitados esos días por la contratista. La misma tiene oportunidad de pedirlos hasta 10 días después del solicitado, será un día de extensión de plazo por día de lluvia y un día de anegamiento por cada día de lluvia pedido.

Con las notas de pedido se completa una planilla de días de lluvia y se verifica el clima que realmente hubo durante los mismos. En base a esta verificación, serán otorgados un día de ampliación por cada día hábil requerido y medio día de plazo por cada día sábado solicitado, será "día no otorgado o no justificado" aquel que coincida con un feriado o domingo. El total de días otorgados será afectado por un coeficiente igual 1.3 que los transforma en días calendarios, entonces, a la fecha de conclusión de los trabajos especificada en el contrato se le deberán adicionar la cantidad de días corridos otorgados para hallar la nueva fecha de culminación de la obra.

En la obra en cuestión, mediante nota de pedido la contratista solicitó ampliación de plazos de obra por días de lluvia y anegamiento (en este caso los días 24, 25 y 26 de Enero). Se verificó el clima que tuvo lugar durante ellos y se les otorgó los mismos como parte del tiempo que conformó la ampliación de plazo. Se aceptó validar un día correspondiente al día 24, uno correspondiente al día 25 y medio día para el día 26 por ser sábado. Se debe completar una planilla para cada mes con los días solicitados y los días otorgados por la inspección, a los que se los suma y se multiplica por el coeficiente 1.3 descripto anteriormente, con el que se concluye que se le otorgarán un total de 3.25 días correspondientes a ese mes. Se muestra la planilla del mes de Enero en la Tabla 3 - 3.

Conforman el expediente una planilla como la de la Tabla 3 - 3 correspondiente a cada mes; una orden de servicio en la que se mencionan los días justificados y no justificados (Figura 3 -87) y una planilla resumen con el total de días otorgados (Tabla 3 - 4).

Tabla 3 - 3. Planilla de días de lluvia correspondiente al mes de Enero.

GRAFICO CALENDARIO RECONOCIMIENTO DE PLAZOS																																
OBRA	CORDÓN , BOCACALLES Y BADENES DE H° EN BARRIO AUTÓDROMO																															
MES	ENERO																															
AÑO	2	0	1	4																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
DÍAS SOLICITADOS																																
NOTA DE PEDIDO																																
DÍAS JUSTIFICADOS																																
ORDEN DE SERVICIO																																
TOTAL JUSTIFICADO CALENDARIOS	2,5																															
TOTAL JUSTIFICADO CALENDARIO																																
TOTAL DE DIAS JUSTIFICADOS	3,25																															
AD-REF. de la SUPERIORIDAD	2,5																															
RESUMEN PARCIAL DEL MES	3,25																															
OBSERVACIONES																																
FECHA	ARIANA LEAÑO FIRMA INSPECTOR																															

MUNICIPIO DE CORDOBA		 No 13
Licitación Pública N° 64/13 Expediente N° 302/13-13 OBRA: Presupuesto para la obra de... y badenes de hormigón en B° Autódromo 2 de... y A...		
CONTRATISTA: Casal Roberto Soria		
MONTOS DE OBRA: \$5.015.672.60		
PLAZO DE OBRA: 150 Días		

Córdoba 14 de Junio 2014

Orden de Servicio N° 9

En respuesta a Notas de Pedido N° 3, 4, 5 y 6, esta inspección justifica y reconoce, Ad Referendum de la superioridad los siguientes días como ampliación de plazo de obra por lluvia y/o Anegamiento.

Días Solicitados	Causa	Nota de P.	Días Justificados
23-01-14	Lluvia	3	1 día
29-01-14	Lluvia	3	1 día
25-01-14	Anegamiento	3	1/2 día
03-02-14	Lluvia	4	1 día
04-02-14	Lluvia	4	1 día
05-02-14	Lluvia	4	1 día
06-02-14	Lluvia	4	1 día
07-02-14	Anegamiento	4	1 día
08-02-14	Anegamiento	4	1/2 día
10-02-14	Lluvia	5	0 día
11-02-14	Anegamiento	5	1 día
14-02-14	Lluvia	5	1 día
15-02-14	Lluvia	5	1/2 día
17-02-14	Lluvia	5	1 día
18-02-14	Anegamiento	5	1 día
21-02-14	Lluvia	5	1 día
24-02-14	Lluvia	6	1 día
25-02-14	Lluvia	6	1 día
26-02-14	Anegamiento	6	1 día
27-02-14	Anegamiento	6	1 día
02-02-14	No se justifica por haber sido pedido fuera de término.		

Ing. ARIANA...
 División de...
 Dirección de Obras Pùblicas
 Municipalidad de Córdoba

DAVID ROSENFELD
 DPTO. TÉCNICO
 INGENIERIA

Figura 3 - 87.- Orden de servicio en la que se indica la justificación o no de días de lluvia solicitados por nota de pedido.

Tabla 3 - 4.- Resumen de días de lluvia solicitados y otorgados en cada mes y en cada nota de pedido para la obtención del total de días de ampliación de plazo de trabajo.

Mes	Nota de Pedido	Días Hábles Solicitados	Fecha de Emisión	Orden de Servicio	Fecha de Emisión	Días Hábles Justificados	Coeficiente	Días Calendarios Justificados	Totales Mensuales.
ENERO	3	3,0	27/01/2014	9	19/06/2014	2,5	1,3	3,25	3,25
FEBRERO	4	6,0	10/02/2014			5,5	1,3	7,15	
FEBRERO	5	7,0	21/02/2014			5,5	1,3	7,15	
FEBRERO	6	4,0	27/02/2014	10	19/06/2014	4	1,3	5,2	19,5
MARZO	10	4,0	12/03/2014			4	1,3	5,2	
MARZO	11	4,0	20/03/2014			3,5	1,3	4,55	9,75
ABRIL	12	6,0	09/04/2014			5,5	1,3	7,15	
ABRIL	14	2,0	24/04/2014			2	1,3	2,6	
ABRIL	16	1,0	08/05/2014	11	19/06/2014	1	1,3	1,3	11,05
MAYO	16	5,0	08/05/2014			4,5	1,3	5,85	
MAYO	17	3,0	28/02/2014			3	1,3	3,9	
MAYO	18	4,0	23/05/2014			4	1,3	5,2	14,95
Total días calendarios justificados:								58,5	58,5
Total días calendarios adoptados:								59	

Fecha de terminación según contrato: 21 junio de 2014

También debe incluir el expediente de ampliación una planilla resumen de los días otorgados mensualmente y la nueva fecha de conclusión de los trabajos (Tabla 3 - 5).

Tabla 3 - 5.- Resumen de días de lluvia justificados por mes.

Fecha	Días Hábles	Coef. Trans.	Días calendario
ENERO / 14	2,5	1,3	3,25
FEBRERO / 14	15	1,3	19,5
MARZO / 14	7,5	1,3	9,75
ABRIL / 14	8,5	1,3	11,05
MAYO / 14	11,5	1,3	14,95
TOTAL:			58,5

Esta Ampliación de plazo de 59 días calendarios eleva al plazo de obra al 19 de AGOSTO de 2014-

3 . 3 . 8 . Lugar de emplazamiento de la obra.

Existe un aspecto que fue muy importante en el desarrollo de la obra que en algunos casos llegó a ser determinante en el avance de la misma y es el entorno social en el que se ve inmersa. Se trata de un barrio donde las condiciones socioeconómicas pueden calificarse como precarias, lo que llevó a la contratista a limitar el avance de los trabajos debido a reiteradas situaciones que se describirán a continuación:

Es notoria la presencia constante de niños a toda hora en la zona de trabajos en las imágenes utilizadas en este informe, no había ninguna supervisión por parte de adultos. A los trabajadores se les hacía difícil lograr que no se subieran a los montículos de tierra en los que se encontraba trabajando la pala cargadora, o que no se acercaran a las máquinas cuando estaban encendidas, o durante el hormigonado.

Las cintas de seguridad eran destruidas, no se verificó ningún tipo de respeto frente a la sectorización de la zona afectada por la obra, los barriles golpeados y destruidos, al igual que el robo de balizas y carteles.

En repetidos episodios, los operarios fueron víctimas del hurto de sus pertenencias, o de elementos de trabajo como ser moldes de cordones. Esto generaba inseguridad en los mismos durante la jornada laboral afectando el desarrollo de las actividades debido a falta de concentración pues debían estar alerta ante posibles robos o agresiones por parte de ciertos individuos.

También se puede mencionar el daño a las obras realizadas. Una de las consecuencias de esta obra fue una importante mejora para el barrio. Dicha mejora se materializó mediante la construcción de cordones cuneta y posterior pavimentación de las calles principales del mismo que significan una revalorización de las viviendas, además de la solución del problema de estancamiento de agua en la calzada. Los habitantes frente a la primera oportunidad, no respetaron delimitación alguna de los paños recién hormigonados y circulaban a través de los mismos con sus bicicletas o realizaban grafitis dañando lo que le otorgaría a su propio barrio un cambio para bien. Agravando esta realidad, en el momento de hormigonado, niños aventaban piedras a los operarios y al hormigón cuando se le estaba dando terminación a los paños. Trabajadores municipales afirman no haber visto tal mal intención en otros barrios, llegado al punto de no esperar a que se fueran los operarios de la contratista.

Este aspecto fue uno de los que tomó la empresa como fundamento para la falta de elementos de señalización y la no implementación del segundo frente de obra lo que trajo como efecto el retraso de los trabajos respecto a la curva original de inversiones.

**4 . OBRA: CONSTRUCCIÓN DE BASE GRANULAR Y CARPETA
ASFÁLTICA EN RECORRIDO DE TRANSPORTE URBANO Y
CONEXIONES BARRIALES.**

4 . 1 . DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Una vez ejecutados los cordones cunetas y badenes, se completó la calzada mediante la conformación de la carpeta asfáltica, efectuada por medio de una nueva obra licitada. Ésta fue:

" CONSTRUCCIÓN DE BASE GRANULAR Y CARPETA ASFÁLTICA EN RECORRIDO DE TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS Y CONEXIONES BARRIALES "

La zona donde se realizó la obra está dentro del Ejido Urbano de la ciudad de Córdoba, en un plazo de 150 días, con un Presupuesto Oficial de \$ 6.606.500,00.

4 . 2 . EL PROYECTO.

Los lugares de trabajo fueron determinados de acuerdo a las necesidades del municipio. Las tareas realizadas consistieron en la reconstrucción de las distintas capas que componen el paquete granular y ejecución de la carpeta asfáltica correspondiente.

4 . 3 . INPECCIÓN EN DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE CALLES.

Respecto a las funciones de la inspección se puede decir que la económico - administrativa - legal, la informativa y social obedecen a una total similitud respecto a la correspondiente a la obra de realización de cordón cuneta, badenes y bocacalles de hormigón. Deben abrirse los libros de obra, designar responsables, presentar documentos y avance de obra, todo acorde a lo indicado en el pliego de especificaciones particulares de la misma.

Se hará hincapié en esta sección respecto a las funciones desempeñadas del tipo Técnica, de coordinación, control y evaluación del proceso.

4 . 3 . 1 . Equipos.

Los equipos necesarios para las tareas realizadas en esta obra fueron los siguientes:

- 1 terminadora – pavimentadora asfáltica con patín palpador electrónico
 - 1 rodillo neumático autopulsado de 10 a 13 tn.
 - 1 rodillo vibro- compactador liso autopulsado de 6 a 8 tn
 - 1 camión regador, distribuidor de asfalto, completo
 - equipos de limpieza, sepillado y barrido de pavimento existente, incluyendo barredor – soplador motorizado
 - 1 extractor de probetas de pavimentos asfálticos, con provisión de mechas extractoras de 4" con brocas de diamante
 - 1 planta asfáltica de producción mínima de 80 tn/h.
 - 1 equipo de secado y limpieza de calzada o bases.
 - 2 camiones térmicos (antigüedad máxima 15 años).
- (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

Para la obtención de muestras, personal de laboratorio, acompañado de la inspección, realiza la extracción de material, como se observa en la Figura 4 - 1.



Figura 4 - 1 . Extracción de muestras de base granular y control de espesor.

Para la carpeta, la mezcla asfáltica se debe elaborar en planta, en este caso la empresa, Pablo Federico posee planta propia, la empresa contratista debe presentar con antelación de 20 días al inicio de actividades, cuál será la fórmula de la mezcla a utilizar y su dosificación para su verificación, a lo que se adicionará:

- Ensayo Marshall
- Relación Filler - Betúm
- Concentración Crítica.
- Relación Estabilidad - Fluencia.
- Granulometría individual de áridos y de las mezclas propuestas.
- Clase, procedencia de cada uno y análisis de calidad de cada material
- Clase, procedencia, especificaciones técnicas y características del cemento asfáltico empleado.

La mezcla deberá presentar al salir de planta una temperatura de entre 140 y 165° C; se rechazará toda mezcla que se considere recalentado o que haya perdido sus componentes volátiles.

Deberán cumplir además con especificaciones determinadas en pliegos sobre:

Indice de Penetración
Ensayo de Recubrimiento
Nicholson.
Ens. Película Delgada.
Ens. de Recubrimiento de Agregado.
Oliensis.
Ensayo de Recuperación de Cemento Asfáltico (Abson).
Ensayo de Recuperación de Finos mediante Centrifuga.
Medición de Viscosidad Absoluta.

Son entonces los resultados obtenidos en ensayos los que determinarán la aceptación o rechazo de los materiales y mezclas.

En la Figura 4 - 2, imágenes de la planta de asfalto, podemos observar la depreciación sufrida por la planta. La inspección debe controlar este aspecto.

En este caso se observó mucha flexibilidad al respecto, pues las condiciones no fueron las óptimas, puede verse en las imágenes, la falta de mantenimiento y el estado del tablero de control. Debido a esto, el maquinista cuenta los pastones ingresados a la báscula de carga mediante piedritas.



Figura 4 - 2 . Condiciones de la Planta de asfalto de Pablo Federico. Conforme se preparan los pastones, se ingresan en una báscula, se controla en este momento la temperatura y el pesaje del material ingresado al camión.

La inspección realiza el control de pesada todos los días a la salida del camión de la planta, para lo que se lo introduce sobre un báscula que debe proveer la empresa contratista de características indicadas en pliegos (ver Figura 4 - 3).



Figura 4 - 3 . Control de pesaje del camión de asfalto al salir de la planta.

Se realizaron tomas de muestras de camiones al azar, para corroborar las características de las mezcla asfáltica, para lo que la inspección junto a personal de laboratorio se dirigió al lugar de obra y extrajo una determinada cantidad de material, además de controlar su temperatura (ver Figura 4 - 4).



Figura 4 - 4 . Muestreo a pie de camión para control de temperatura y calidad de la mezcla del pastón de mezcla bituminosa.

En caso de encontrarse exceso de cemento asfáltico en la mezcla, queda a criterio de la inspección rechazar o dejar la partida en calidad de "en observación" para comprobar su comportamiento en obra. La inspección puede rechazar una partida antes de que se coloque en obra u ordenar su posterior remoción y reconstrucción de la capa.

4 . 3 . 3 . Ejecución de los trabajos.

Los trabajos realizados por la empresa ganadora de la licitación, en este caso la empresa Pablo Federico, fueron:

1. - Preparación de Sub rasante.
2. - Ejecución de Base y Base Granular
3. - Provisión de Mezcla Bituminosa.
4. - Ejecución de Carpeta Asfáltica.
5. - Readecuación de Conexiones Domiciliarias.
(Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

Durante la ejecución de cada uno de ellos, la inspección es la encargada de realizar el control de los procedimientos, los equipos y los materiales empleados.

Para la realización de la Preparación de Sub rasante se verifica la limpieza y retiro del material del cajón y la posterior colocación y compactación, además de la densidad del material, una vez terminada la preparación de esta capa (ver Figura 4 - 5).



Figura 4 - 5 . Remoción del material del cajón de calzada para lograr los niveles adecuados y la posterior ejecución de la sub rasante.

Para la preparación de la base y sub base granular, se debe controlar además de la calidad material, el método de distribución y homogeneidad del mismo, la cantidad de agua que se le agrega, los espesores de las capas a compactar y el equipo utilizado. Se observó que el pisón neumático se encontraba con menos peso que el estipulado así que se solicitó a la empresa que lo cargara más; se suele colocar dentro del mismo material del que se extrajo de la misma obra o escombros.

Para corroborar que la densidad obtenida sea la estipulada en pliegos, se verificará mediante ensayos, los valores de la misma, deben coincidir con los requeridos para la sub base en pavimento de hormigón, comentada en el capítulo anterior.

Se deben controlar los espesores de dichas capas, de modo que sea igual o superior, en promedio, al de proyecto, y de modo tal que, de ser mayor, no afecte a los espesores de las demás capas superiores, ni las cotas finales de la rasante. Se puede apreciar en la Figura 4 - 6 imágenes que describen las condiciones finales que deben presentar la base granular para la posterior ejecución de la carpeta asfáltica.



Figura 4 - 6 . Estado final de base granular para la posterior ejecución de carpeta asfáltica.

Luego de preparada la base, pueden existir ciertas razones por las que la carpeta no sea ejecutada inmediatamente. La empresa será responsable de la conservación de dichas capas y la inspección deberá corroborar el estado de las mismas al momento de ejecución de la carpeta.

Como se puede apreciar en la Figura 4 - 7, la base sufrió daños al quedar expuesta a condiciones climáticas adversas y al abrirse paso al tránsito pesado. Esta medida suele tomarse para favorecer la compactación pero existían baches no detectados por la inspección, lo que dio lugar a la deformación de la base. Para solucionar esto se debió escarificar dicha capa por completo y realizar nuevamente la compactación de la misma.



Figura 4 - 7 . Deformación de base de carpeta asfáltica debida a diversas causas, existencia de baches en capas inferiores, exposición a condiciones climáticas adversas y tránsito pesado.

Realizados los controles sobre la base, referidos a compactación, humedad y conformación, se prosigue con el riego de imprimación, previo barrido y soplado de la superficie, para extraer de ella todo polvo o material suelto. En la Figura 4 - 8 se puede ver el "diente" que ejecutado respecto a la cuneta para la colocación de la carpeta asfáltica. Se controló que el mismo no supere los 5cm de espesor.



Figura 4 - 8 - La inspección debe controlar el espesor del "diente" que se deja entre cunetas y base para la ejecución de la carpeta, además de la humedad

La temperatura ambiente a la hora de realizar la imprimación debe ser mayor que 5°C y el riego a razón de 0.8 a 1.6 litros por m². Debe cuidarse que la distribución sea homogénea, que no queden sectores sin aplicar. La inspección es la encargada de realizar dichos controles por lo que debe estar presente en obra a la hora de ejecutar dicha tarea. Se verificaron estas condiciones, como se ve en la Figura 4 - 9. Se observaron sectores con material acumulado y sectores con escasez del mismo. Se ordenó a la empresa que trabaje cuidando homogeneizar la distribución del material de riego.



Figura 4 - 9 . Riego de imprimación, se debe controlar la distribución, que no se forme acumulación de material (arriba a la izquierda), ni sectores con menos cantidad de riego (abajo a la izquierda).

Una vez que el material penetró y secó se libró el sector de trabajo al tránsito para que las ruedas de los autos distribuyan el material excedente acumulado formando "baches". La inspección debe controlar si esto se cumple o en realidad se producen defectos, caso en el que se cerraría nuevamente el paso a los vehículos.

Todo defecto deberá ser reparado antes del vertido de la mezcla asfáltica. Se observaron baches en la base imprimada y se ordenó el retiro del material, como esto sucedió al momento de realizar la carpeta, la solución que se dio fue rellenar el sector con mezcla asfáltica directamente, con lo que se buscó lograr en dicha zona una correcta adherencia de la futura carpeta (ver Figura 4 - 10).



Figura 4 - 10 . Reparación de defectos de la base imprimada.

El riego de imprimación debe ejecutarse con una antelación mínima de 48 horas a la colocación de la carpeta. Esto muchas veces no se cumple debido a que no se llega con los tiempos estipulados en plan de avance de obra, o puede que exista presión por parte de la administración para apresurar los trabajos para lograr finalizar los mismos en una fecha determinada (decisión política).

Para la ejecución de la carpeta asfáltica, el sistema de distribución de la mezcla se realiza en caliente con terminadora asfáltica. La temperatura al momento de aplicarla debe hallarse dentro de los límites permitidos. La inspección debe corroborar esto y que las capas de mezcla y su apisonado no presenten espesores mayores compactados, de 0,08 m.

Dependiendo del equipo utilizado, la inspección puede ordenar la colocación en una ó más capas. La compactación se efectúa con rodillos lisos y/o rodillo neumático autopropulsado. Se muestra en las Figuras 4 - 11 a 16 el procedimiento seguido para la construcción de la carpeta asfáltica.



Figura 4 - 12 . El material transportado en camión, se vuelca sobre la terminadora.

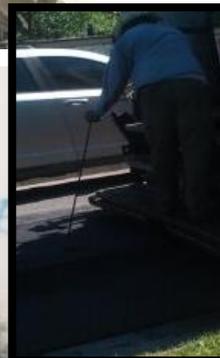


Figura 4 - 11 . Conforme avanza la terminadora, va dejando caer el material y lo distribuye, a la vez que otorga el nivel correcto de la capa a colocar.





Figura 4 - 13 . Detrás de la terminadora, se controla y agrega material en los sectores que se crean necesarios.



Figura 4 - 14 . Sellado de tramo nuevo de carpeta para dar continuidad con tramo ejecutado en período anterior.



Figura 4 - 15 . Uniformizada la capa de carpeta, comienza la compactación de la misma mediante vibro de rodillo liso.



Figura 4 - 16 . Sellado del asfalto mediante rodillo neumático, esta tarea debe hacerse hasta que ya no se observen marcas de neumáticos en la superficie.

Figura 4 - 17 . Rodillo vibro liso con difusor de agua obstruido.

La inspección debe prestar atención durante todo el procedimiento, en cuanto a manipulación de maquinaria y materiales. Se observó que el vibro tenía uno de los difusores de agua tapado por lo que al pasar sobre la capa recién nivelada por la terminadora, se adhirió sobre el rodillo una cierta cantidad de material. Se le realizó la observación a la contratista para que lo corrigiera. (ver figura 4 - 17).

Es importante también percatarse de los espesores logrados y de que en el encuentro carpeta - cuneta no quede al descubierto la primera, pudiendo así, sufrir daños posteriores debido al ingreso de agua por la misma. Tal situación se muestra en la figura 4 - 18. Se busca un correcto sellado de los bordes como se observa en la figura 4 - 19.



Figura 4 - 18 . Bordes y esquinas de carpeta mal sellados. (Sanguche)



Figura 4 - 19 . Correcto sellado de borde de carpeta.

La inspección debe controlar la existencia de deficiencias en la carpeta terminada, como ser alta rugosidad o falta de material fino en la superficie, que da lugar a la acumulación de agua y posterior origen a baches. Esto sucede debido a la deformación que sufre dicha capa por acción del agua. Del mismo modo se controla si los equipos presentan pérdida de fluidos, que también originan daños en la carpeta.



Figura 4 - 21 . Defectos constructivos superficiales de la carpeta asfáltica.



Figura 4 - 20 . Defectos en carpeta ocasionados por pérdida de aceite de camión de asfalto de la contratista .

Al finalizar los trabajos el área debe quedar en perfectas condiciones y limpieza, las veredas adyacentes deben dejarse en las mismas condiciones en que se encontraban inicialmente. Respecto a esto, la empresa trabajo desprolijamente, por lo que la inspección debió ordenar la limpieza de veredas correspondientes a tramos terminados de la carpeta.(ver figura 4 - 22).



Figura 4 - 22 . Restos de material depositado en veredas.



Figura 4 - 23 . . Las cunetas deben limpiarse correctamente. No debe quedar rastro de material sin utilizar alrededor del sector de trabajo.

Queda a juicio de la Inspección la remoción de las áreas rechazadas, o dejarlas en observación para la evaluación de su comportamiento futuro.

Finalizadas las tareas de compactación y sellado de la carpeta, la Inspección controla la lisura superficial, mediante una regla de 3 mts. de longitud colocada paralela al eje y a un gálbo transversal al mismo. No deben observarse luces mayores a 5 mm entre el borde inferior de la regla y la superficie del pavimento. Se corrigen las ondulaciones ó depresiones que excedan los valores establecidos o que retengan agua en su superficie. La pendiente transversal del perfil no debe ser inferior al 0,2% ni superior al 0,4% de la del proyecto (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013). Esta corroboración en realidad no fue aplicada, la inspección apeló a su conocimiento y experiencia visual para pedir corrección de sectores defectuosos de la capa en cuestión.

El Cómputo y presupuesto se realizó acorde a los trabajos y a la cantidad de materiales utilizados, en función de lo especificado en cada ítem dentro de la obra, estipulado y detallado en el pliego de especificaciones técnicas. El procedimiento a seguir es idéntico al descrito para la obra de Ejecución de cordones cunetas, badenes y bocacalles de hormigón.

5 . OBRA: “MANTENIMIENTO CALLES DE TIERRA AÑO 2013”

5 . 1 . DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Esta obra consistió en el mantenimiento de calles de firme natural dentro del Ejido Urbano de la ciudad de Córdoba.

El Presupuesto Oficial fue de \$ 8.910.000,00 y el plazo de ejecución de 300 días calendarios.

5 . 2 . EL PROYECTO.

Los lugares de trabajo se determinaron de acuerdo a las necesidades. Las tareas a realizar consisten Conformación de calzada sin aporte de material 0 - 20, mejorado de calzada con aporte de material 0 – 20, movimiento de suelo y provisión con transporte a obra de material 0 - 20.

5 . 3 . INPECCIÓN EN DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE CALLES.

Respecto a las funciones de la inspección se puede decir que la económico - administrativa - legal, la informativa y social obedecen a una total similitud respecto a la correspondiente a la obra de realización de cordón cuneta, badenes y bocacalles de hormigón. Deben abrirse los libros de obra, designar responsables, presentar documentos y avance de obra, todo acorde a lo indicado en el pliego de especificaciones particulares de la misma.

Se hará hincapié en esta sección, igual que en el capítulo anterior, respecto a las funciones desempeñadas del tipo de coordinación, control y evaluación del proceso.

5 . 3 . 1 . Equipo.

El equipo mínimo a disponer en obra, estará compuesto por:

- 2 moto niveladora
- 1 pala cargadora
- 2 tractor
- 2 camión regador de agua
- 2 rodillo neumático

5 . 3 . 2 . Materiales

La Contratista deberá presentar muestra del material que utilizará en caso de ser necesario, para ser aprobado por el Laboratorio de Obras Viales en un plazo de 20 días previos al comienzo de los trabajos, allí se realizarán los ensayos correspondientes para la determinación de las características del mismo y la verificación del cumplimiento de las especificaciones del mismo expresadas en pliego de especificaciones técnicas que se describen a continuación:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIAL GRANULAR 0-20:

El material granular para la base deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- A) El agregado grueso retenido en el tamiz N° 10 consistirá de partículas o fragmentos duros y resistentes de piedra, grava o escoria. No deben emplearse materiales que se fragmentan cuando son sometidos a ciclos alternos de heladas y deshielos, o de humedad y secado.
- B) El porcentaje de desgaste según el ensayo "LOS ANGELES" debe ser inferior a 40.
- c) El agregado fino que pasa el tamiz N° 10 debe estar formado por arena natural, u obtenerse por trituración y por partículas minerales finas que pasen el tamiz N° 200.
- D) La fracción que pasa el tamiz N° 40 ha de tener un límite líquido menos del 25% y un índice de plasticidad inferior a 6.
- E) La relación (pasa T 200) (pasa T 40) debe ser igual o menor que 0,5.
- F) El valor Soporte (CBR) será no inferior a 50.
- G) El hinchamiento no será mayor del 1%.
- H) El porcentaje de sales potables será inferior a 1,5% y para los sulfatos inferiores a 0,5%.
- I) La mezcla granular debe estar libre de materias vegetales y grumos de arcilla y su granulometría deberá estar dentro de los límites indicados:

Tamiz	1"	3/4"	3/8"	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200
% Q/pasa	100	70-100	50-80	35-65	25-50	15-30	5-15

Tabla 4 - 1 . Granulometría que debe presentar el material 0 - 20 utilizado en obra.

- J) Equivalente de arena mínimo 30.
- K) La determinación del contenido de partículas lamosas se hará mediante el ensayo de cubicidad, debiendo ser el índice de cubicidad, mayor o igual a 0,5.

(Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)

5 . 3 . 3 . Ejecución de los Trabajos.

Los trabajos a ejecutar en virtud del Contrato, fueron los siguientes:

- a.-) Conformación de calzada sin aporte de material 0 - 20.
- b.-) Mejoramiento de calzada con aporte de material 0 - 20.
- c.-) Movimiento de Suelo.
- d.-) Utilización de pala cargadora y camiones volcadores.
- e.-) Provisión y transporte a obra de material 0 - 20.
- g.-) Conservación de las Obras durante su Ejecución.
- h.-) Conservación de las Obras durante el plazo de Garantía.

(Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Particulares, 2013)

Las tareas de la inspección consistieron en otorgar a la empresa el plan de trabajos a realizar. En este caso, el barrio en el que debieron trabajar, y se acordó con el representante técnico las calles a recorrer con la ejecución de los trabajos y el orden

en el que se realizaría dicho recorrido. Se trabajó en barrio Congreso como se puede observar en la Figura 5 - 1.

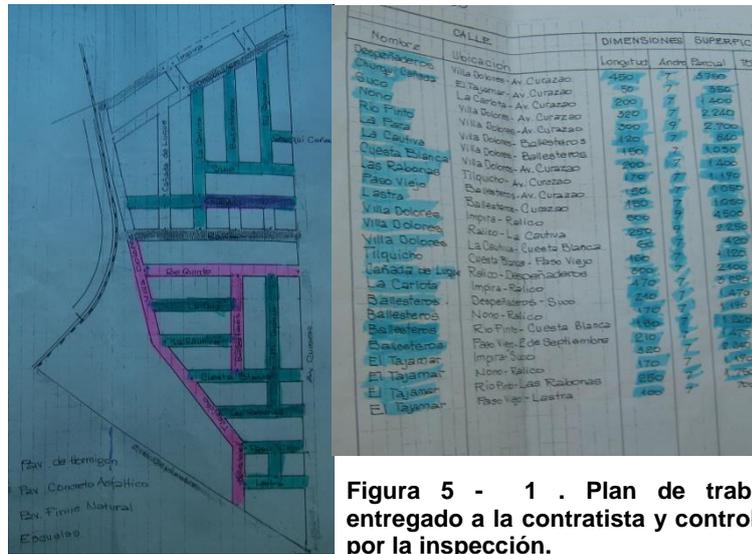


Figura 5 - 1 . Plan de trabajos entregado a la contratista y controlado por la inspección.

Durante la ejecución de cada uno de ellos, la inspección es la encargada de realizar el control de los procedimientos, los equipos y los materiales empleados.

Como en este caso se trató de mantenimiento de calles de tierra, no se debieron estabilizar diferentes capas de material, solo reacondicionar las calzadas de las vías que ya existen.

Inicialmente se debe realizó el riego de la calzada para lograr que el material alcance la humedad óptima para poder trabajar con él (ver Figura 5 - 2).



Figura 5 - 2 . Camión regador. El proceso comienza con el humedecimiento de la calzada.

La inspección debe controlar el correcto funcionamiento de los difusores de agua y que el material sea homogéneamente humedecido; para que facilite el escarificado y la posterior compactación.

El procedimiento continuó con un perfilado de los bordes, arrastrando el material hacia el eje de la calle y la redistribución del mismo. Al mismo tiempo se realizó la escarificación de la superficie, eliminando todo bache que haya sido generado en la misma. Se demuestra dicho procedimiento en la Figura 5 - 3.



Figura 5 - 3 . Perfilado y escarificado de calzada.

La inspección controló que las pendientes sean adecuadas, de modo que permitieran el correcto escurrimiento del agua; que la demarcación de la cuneta en las esquinas se realizara con cierta profundidad ya que es donde generalmente se acumula mayor cantidad de líquido (ver Figura 5 - 4). Además de verificó que la superficie se encuentre en perfectas condiciones, es decir, sin baches.



Figura 5 - 4 . Demarcación de cuneta en esquinas.

Se corroboró también que la línea sobre la que se trabajó en la calzada fuera recta demarcando o respetando el eje de la misma; que el perfilado de las cunetas en los bordes no presentaran ondulaciones sino que tuvieran cierto paralelismo frente al eje de la calzada (ver Figura 5 - 5).



Figura 5 - 5 . Perfilado de bordes de calzada con ondulaciones.

Una vez que la motoniveladora logró modificar niveles de calzada y homogeneizar el material de la misma, se realizaron cierto número de pasadas con rodillo neumático hasta alcanzar la compactación estipulada en pliegos (95% del ensayo tipo I de la Norma de Ensayo de VN E5 93 " Compactación de Suelos " (Dir. Obras Viales, Pliego de Especificaciones Técnicas, 2013)), como se puede observar en la Figura 5 - 6.



Figura 5 - 6 . Rodillo neumático para otorgar densidad especificada en pliegos.

También se encargó de controlar la metodología de trabajo utilizada por la contratista, y que se trabajase en forma prolija sin dejar material acumulado al borde de calzada(Figura 5 - 7), ni en ningún otro sector de la obra. Para corregir los bordes se suele solicitar a la empresa que se efectuara una pasada con el rodillo neumático sobre el mismo.



Figura 5 - 7 . Bordos de calzada con acumulación de material excedente, esto no debe ocurrir.

Uno de los principales inconvenientes que se presentan en este tipo de obras es que al tratarse, en general, de barrios de escaso desarrollo y recursos, existen vehículos estacionados en condiciones de abandono o sin funcionamiento. Lo que se debe realizarse es solicitar al dueño del automotor que lo remueva. En caso de no ser posible trasladar el mismo, se debe ejecutar el mantenimiento dentro de las posibilidades existentes. Como se puede ver en la Figura 5 - 8.

Figura 5 - 8 . Vehículo inamovible en borde de calzada, condiciona la correcta ejecución de los trabajos de mantenimiento.



6 . CONCLUSIÓN

La tarea de inspección de obra está compuesta por un conjunto de funciones. Dichas funciones son Técnica, Económica-Administrativa-Legal, Informativa, De Coordinación, Control y Evaluación del Proceso y Social. En realidad, las funciones que desempeñan los inspectores dentro de la División de Mantenimiento de Calles de la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba, coinciden con las descritas, sólo que particularmente, y al tratarse de vialidad urbana y de un ente público como comitente (la Municipalidad de Córdoba), existen ciertos matices dentro de algunas de ellas que deben materializarse por los ellos. Éstos podrían definirse como "flexibilidades" frente al cumplimiento de las especificaciones establecidas en los pliegos correspondientes a cada obra.

Dichas flexibilidades se materializan mediante la extensión de plazos para la entrega de requisitos que las empresas deben cumplir, como ser comprobantes de seguros o planillas de equipos o falta de control de la densidad de base de cunetas. Respecto a este último punto, cabe mencionar que las vibraciones ocasionadas por el rodillo liso al compactar preocupa a los vecinos que expresan sus inquietudes a los empleados de la contratista y a los inspectores que para evitar conflictos controlan a "simple vista" que las condiciones de dichas bases alcancen la aptitud suficiente para funcionar como tal. No sucede lo mismo en las bocacalles, donde generalmente se exige el ensayo de densidad de las base de las mismas, aunque también queda a criterio de la inspección. Además debe coordinarse turnos con la División de laboratorio, para que no se vean comprometidos los tiempos de ejecución de los trabajos respecto a los presentados en la curva de avance de obra. En caso de que esto suceda, puede optarse por no realizar el ensayo, o por hacerlos esporádicamente en lugar de a cada una de las bocacalles.

Por otro lado, los tiempos también se ven comprometidos por la falta de registro del total de las instalaciones de los diferentes servicios que se brindan en nuestra ciudad. La contratista suele encontrarse con caños de instalación de agua, a veces de gas, que no se hallan a una adecuada profundidad ni con las correspondientes protecciones. Como consecuencia de esto, la inspección debe ofrecer flexibilidad frente al cumplimiento de los tiempos de avance. Otro aspecto que afecta a los plazos, es que el comitente es un ente público, lo que significa que debido a decisiones políticas, repetidas veces se coloca a la obra en una situación de "urgencia en la finalización de los trabajos". Esto tiene como efecto que las especificaciones no se cumplan adecuadamente y la inspección deba atenerse a las urgencias del gobierno.

Es importante mencionar que la inspección posee una importante función, que va más allá del control, cumple un papel fundamental. El director técnico de la obra presentado por la empresa debe consultarle a la misma toda situación que se presente para compartir con ella la decisión a tomar, aunque es la inspección quien tiene la última palabra. Al decir situaciones, se hace referencia a la dirección de avance de los trabajos, a la solicitud de ensayos y su coordinación, a la ejecución de las tareas mismas, como ser rotura, preparación de sub rasante, hormigonado, regado, construcción de carpetas, etc. La inspección debe estar al tanto de cada movimiento que se realizará, es decir que cumple además la función de Dirección Técnica de la obra.

Se concluye, de este modo, que las funciones que desempeña la inspección en el departamento en el que se realizó esta práctica supervisada, concuerdan con las tareas que fueron descritas durante el cursado de la carrera, al igual que las especificaciones técnicas, cumplen en general con lo aprendido en el mismo.

Existen ciertas variabilidades respecto a las funciones de la inspección. Esto se debe al entorno en el que se realizan los trabajos y a que son ejecutados para un ente público, por lo que también poseen cierta influencia las decisiones políticas respecto a los sectores afectados por las obras.

BIBLIOGRAFÍA

- Municipalidad de Córdoba (2014). www2.cordoba.gov.ar
- Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, UNC (2012). Apuntes de Cátedra Proyecto y Dirección de Obras.
- Dirección de Obras Viales (2013) . Pliego de Especificaciones Particulares obra " Cordón Cuneta, Badenes y Bocacalles de Hormigón en Barrio Autódromo, Argüello y 2 de Septiembre"
- Municipalidad de Córdoba (1957). Decreto - ordenanza - n° 244 "Normas generales que regulan la obra pública municipal".
- Municipalidad de Córdoba (1957). Decreto reglamentario del decreto-ordenanza n° 244, decreto n° 1665 – “d” – 57.
- Decreto Ordenanza 1665 sección D.
- Dirección de Obras Viales (2013). Pliego de Especificaciones Técnicas obra " Cordón Cuneta, Badenes y Bocacalles de Hormigón en Barrio Autódromo, Argüello y 2 de Septiembre"
- Dirección de Obras Viales (2013) . Pliego de Especificaciones Particulares obra "Construcción de Base Granular y Carpeta Asfáltica en Recorrido de Transporte Urbano y Conexiones Barriales".
- Dirección de Obras Viales (2013) . Pliego de Especificaciones Técnicas obra "Construcción de Base Granular y Carpeta Asfáltica en Recorrido de Transporte Urbano y Conexiones Barriales".
- Dirección de Obras Viales (2013) . Pliego de Especificaciones Particulares obra "Mantenimiento de Calles de Tierra".
- Dirección de Obras Viales (2013) . Pliego de Especificaciones Técnicas obra "Mantenimiento de Calles de Tierra".