CARTAS Y CERTIFICACIONES

Resolisa

	Alcaldía Municipio Santa Cruz de Lorica *Sistema Integrado de Planeacion y Gestión*	Código: GF-P02.F01	Revisión: 02
	FORMATO SOLICITUD DE CDP		Página 1 de 1

1. INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD Y DEL SOLICITANTE

FECHA DE SOLICITUD: 18 /01/2023 **Nº SOLICITUD** 007

DEPENDENCIA: Secretaría de Infraestructura Municipal

NOMBRE DEL SOLICITANTE: CARLOS DAVID PEINADO CALAO

CARGO: Secretario de Infraestructura Municipal

FIRMA:

2. INFORMACIÓN DEL BIEN O SERVICIO REQUERIDO

OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

COFINANCIACION AL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA.

PROYECTO DE INVERSIÓN SI [x] NO [ ]

CÓDIGO BPIM 2021002230116 **CÓDIGO CATÁLOGO DE PRODUCTOS** 2402114

VALOR

$850.000.000,00

3. AUTORIZACIÓN

<(Esta sección es de uso exclusivo para las dependencias: Alcaldía)>

APROBADA [ ] **RECHAZADA** [ ]

FIRMA DEL ORDENADOR:

OBSERVACIONES: 323. CDP. M.

Si usted ha accedido a este formato a través de un medio diferente al sitio http://www.santacruzdelorica-cordoba.gov.co/municipioinforma.shtml?apc=Clxx-1-&m=p documentos asegúrese que ésta es la versión vigente

Powered by CamScanner

Santa Cruz de Lorica, 20 de abril de 2023

Señores:
GOBERNACION DE CORDOBA
Atn. Orlando Benitez Mora
Gobernador de Córdoba
Montería

Referencia: proyecto MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

Asunto: Solicitud de recursos

En la actualidad se presenta dificultad en la movilidad y tránsito vehicular en las vias urbanas del municipio de Santa Cruz de Lorica, por lo que en aras de mejorar esta problemática la alcaldía municipal estructuró el proyecto **MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**, cuyo valor es SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA MILLONES SEISCIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN PESOS ($6.230.630.731,00), incluido interventoria.

El proyecto beneficiará a los habitantes de la zona urbana y se ejecutará en las siguientes direcciones:

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387,5
LONGITUD TOTAL		1976,06Metros

Para la financiación de este proyecto la alcaldía de Santa Cruz de Lorica, cuenta con disponibilidad de recursos por valor de OCHOCIENTOS CINCUENTA MILLONES DE PESOS ($850.000.000) del sistema general de regalias, por lo que solicitamos a la Gobernación de Córdoba el aporte de CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA MILLONES SEISCIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN PESOS

M/CTE ($5.380.630.731,00) para contar con la totalidad de los recursos para ejecutar esta importante obra en el Municipio.

Cordialmente,

JORGE ISAAC NEGRETE LOPEZ
Alcalde
Municipio de Santa Cruz de Lorica

SPGR
Sistema de Presupuesto y Giro de Regalías

Reporte Certificado de Disponibilidad Presupuestal Comprobante

Usuario Solicitante:	MHaferis	ALFA DEL CARMEN FERIS GONZALEZ
Unidad ó Subunidad Ejecutora Solicitante:	02-23417	MUNICIPIO DE LORICA
Fecha y Hora Sistema:	2023-01-23-8:35 a. m.	

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

El suscrito Jefe de Presupuesto CERTIFICA que existe apropiación presupuestal disponible y libre de afectación en los siguientes "ítems de afectación de gastos"

Numero:	323	**Fecha Registro:**	2023-01-23	**Unidad / Subunidad ejecutora:**	02-23417 MUNICIPIO DE LORICA			
Vigencia Presupuestal	Actual	**Estado:**	Generado		**Tipo:**	Gasto		
Valor Inicial:	850.000.000,00	**Valor Total Operaciones:**	0.00		**Valor Actual:**	850.000.000,00	**Saldo x Comprometer:**	850.000.000,00

SOLICITUD DE CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL				AUTORIZACION DE ADQUISICION DE BIENES Y SERVICIOS					
Número:	223	**Fecha Registro:**	2023-01-23	**Número:**		**Modalidad de contratación:**		**Tipo de contrato:**	

ITEM PARA AFECTACION DE GASTO

DEPENDENCIA	POSICION CATALOGO DE GASTO	FUENTE	RECURSO/ RECURSO	SITUAC.	DETALLE MOVIMIENTOS				
					FECHA OPERACION	VALOR INICIAL	VALOR OPERACION	VALOR ACTUAL	SALDO X COMPROMETER
02-23417 MUNICIPIO DE LORICA	08L-2402-0609-2021-00223-0116 MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHON DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 R9004 Y CR20; CR13 R9003 Y CL17 EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA	Nación	IL23417	C&F	2023-01-23				
					Total:	850.000.000,00	0,00	850.000.000,00	850.000.000,00

Objeto:	COFINANCIACION AL PROYECYO: MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS EN LA CR30 CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHON DE COTOCA ABAJO; CL25- R9004 Y CR17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL 17, EN EL MUNICIPIO DE DE SANTA CRUZ DE LORICA, CORDOBA.

Elemt Responsable

Powered by CamScanner

RADICACIÓN EN EL BANCO DE PROYECTOS

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO SANTA CRUZ DE LORICA

SP-BP-052

DA CONSTANCIA:

Que el proyecto denominado: **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA "**está inscrito en el banco de proyectos de inversión municipal de Santa Cruz de Lorica

BPIN N° 20210022230116
Código: CCP: 2402114- Vía urbana mejorada
Consecutivo Oficina: **2023-23417-052**

Dado en Santa Cruz de Lorica, el 23 de Febrero de 2023

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO VARGAS
Secretario de Planeación
Municipio Santa Cruz de Lorica

Elaboró: Ing EmiYohana Narváez P U Sec Planeación

Powered by CamScanner

Impreso el 10/04/2023 10:25:48 a.m.

Datos básicos

01 - Datos básicos del proyecto

Nombre

Mejoramiento DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE Lorica, Córdoba

Tipología

General - MGA esquema SUIFPs

Código BPIN

2021002230116

Sector

Transporte

Es Proyecto Tipo: No

Fecha creación: 15/02/2021 17:47:12

Identificador: 377347

Formulador Ciudadano: Leonardo Jabib Taba Mejia

Formulador Oficial : Carlos David Peinado Calao

Contribución a la política pública

01 - Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

Plan

(2018-2022) Pacto por Colombia, pacto por la equidad

Estrategia Transversal

XVI. Pacto por la Descentralización: conectar territorios, gobiernos y poblaciones

Linea

2. Estimular tanto la productividad como la equidad, a través de la conectividad y los vínculos entre la ciudad y el campo

Programa

2402 - Infraestructura red vial regional

02 - Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

(2020-2023) Ahora le Toca a Córdoba: Oportunidades, Bienestar y Seguridad

Estrategia del Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

OPORTUNIDAD Y EMPRENDIMIENTO

Programa del Plan Desarrollo Departamental o Sectorial

Infraestructura vial y segura para el desarrollo

03 - Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

(2020-2023) COMPROMISO CON LA GENTE

Estrategia del Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

MOVILIDAD Y EQUIPAMENTOS MUNICIPALES PARA LA EQUIDAD

Programa del Plan desarrollo Distrital o Municipal

Infraestructura vial y trasporte

04 - Instrumentos de planeación de grupos étnicos

Tipo de entidad

Instrumentos de planeación de grupos étnicos

Identificación y descripción del problema

Problema central

BAJOS NIVELES DE MOVILIDAD EN EL TRANSITO VEHICULAR EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

Descripción de la situación existente con respecto al problema

En la actualidad se presenta dificultad en la movilidad y tránsito vehicular en las vías urbanas del municipio de Santa Cruz de Lorica, lo que ocasiona un bajo nivel de servicio en las vías, medido a través de la baja calidad del flujo vehicular, percibido por los usuarios de los vehículos de trasporte y/o pasajeros.
Dichas condiciones se describen en términos de factores como: velocidad y tiempo de recorridos, comodidad, conveniencia, seguridad vial, costo de mantenimiento de los vehículos usuarios frecuentes de estas vías y finalmente entre otros, la calidad de vida de los habitantes del municipio de Santa Cruz de Lorica.
El mal estado de estas vías urbanas, hacen que en algunos casos sean intransitables, debido principalmente al ato deterioro de la superficie de rodadura, drenaje superficial deficiente, vías construidas sin tener en cuenta las capacidades de carga y la demanda de tránsito, excediendo su límite y haciéndolas sensibles al deterioro progresivo.
La situación descrita genera congestión vial, aumento en los tiempos de recorrido, aumento en los daños mecánicos de los vehículos privados y de servicio público, costos elevados de movilización y operación en los vehículos, así como también, afectación al paisaje urbano y no contribución en la favorabilidad de del municipio como destino turístico y de interés histórico y cultural.

Magnitud actual del problema – indicadores de referencia

El deterioro de las vías incrementa tanto el tiempo de tránsito en vías urbanas: CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A; CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A; CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A; CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17; CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20; CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17. Así como también en las vías circundantes, puesto a que genera represamientos en momentos donde el tráfico vehicular es alto, especialmente en horas pico. - Longitud total de la vía 1,97608 kilómetros

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD EN METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5

01 - Causas que generan el problema

Causas directas	Causas indirectas
1. Deterioro de las vías urbanas del municipio	**1.1** Baja periodicidad y calidad en el mantenimiento de las vías urbanas
	1.2 Construcción sin consideraciones técnicas
	1.3 Los materiales no cumplen con las especificaciones técnicas
	1.4 Drenaje superficial deficiente

02 - Efectos generados por el problema

Efectos directos	Efectos indirectos
1. Alta congestión vial	**1.1** Aumento en los tiempos de viaje
	1.2 Afectación al paisaje urbano y disminución de favorabilidad del municipio como destino turístico y de interés cultural
2. Daños frecuentes en vehículos particulares y de trasporte publico	**2.3** Altos costos en mantenimiento vehicular
	2.4 Incremento en costos tanto para trasportistas como pasajeros
3. Deterioro del paisaje urbano del sector	**3.5** Disminución de turistas en el municipio
	3.6 Afectación de la imagen favorable del municipio por parte de la comunidad y visitantes

Identificación y análisis de participantes

01 - Identificación de los participantes

Participante	Contribución o Gestión
Actor: Otro **Entidad:** Trasportistas de productos y venta directa comercios locales **Posición:** Beneficiario **Intereses o Expectativas:** Cumplimiento de los tiempos de ejecución del proyecto y calidad de la obra	Mejores vías de acceso para distribución de productos
Actor: Otro **Entidad:** Comerciantes de la zona de interés **Posición:** Perjudicado **Intereses o Expectativas:** Cumplimiento de los tiempos de ejecución del proyecto	Veedurías del proyecto
Actor: Otro **Entidad:** Comunidad del municipio de Santa Cruz de Lorica **Posición:** Beneficiario **Intereses o Expectativas:** Mejoramiento de la calidad de vida debido a la construcción de vías urbanas de fácil acceso en el municipio	Veedurías ciudadanas y mano de obra
Actor: Otro **Entidad:** Ciudadano del municipio de Santa Cruz de Lorica **Posición:** Beneficiario **Intereses o Expectativas:** Mejores vías urbanas en el municipio que mejoren su calidad de vida	Transito por los puntos de interés, de manera fácil, segura de las cuales no pueden llegar de manera fácil debido a la dificultad para el acceso
Actor: Municipal **Entidad:** Lorica - Córdoba **Posición:** Cooperante **Intereses o Expectativas:** Mejoramiento de la calidad de vida de la población del municipio de Santa Cruz de Lorica	Administrativa, financiera, técnica, con la formulación o estructuración del proyecto
Actor: Departamental **Entidad:** Córdoba **Posición:** Cooperante **Intereses o Expectativas:** Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del departamento de Córdoba	Administrativa, financiera, técnica, con la formulación o estructuración del proyecto

02 - Análisis de los participantes

La entidad ha llevado a cabo proyectos similares. Este tipo de proyectos buscan beneficiar a la población afectada por el estado actual de las vías, orientados a mejorar sus condiciones de vida, generar empleo en el municipio y apoyar los sectores de infraestructura para el desarrollo regional.
Adicionalmente, se realizarán reuniones periódicas de seguimiento para el desarrollo del proyecto. En cuanto a las actividades de transporte que se realizan habitualmente sobre la vía intervenida, se concertará si es posible, la habilitación de rutas alternas y horarios, con los transportadores con el fin de garantizar el uso de la infraestructura existente

Población afectada y objetivo

01 - Población afectada por el problema

Tipo de población

Personas

Número

53.420

Fuente de la información

Censo nacional de población y vivienda 2018 - DANE

Localización

Ubicación general	Localización específica
Región: Caribe **Departamento:** Córdoba **Municipio:** Lorica **Centro Poblado:** Urbano **Resguardo:**	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A; CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A; CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A; CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17; CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20; CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17. LOCALIZACION EN COORDENADAS MAGNA SIRGAS LOCALIZACIÓN COORDENADAS DE INICIO X;Y 1.1 CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A: 75°48'38.070825"W; 9°14'14.160772"N 1.2.CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A: 75°48'38.070825"W; 9°14'14.160772"N 2. CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A: 75°49'25.099755"W; 9°14'38.144816"N 3.CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO: 75°49'56.312609"W; 9°13'29.753847"N 4. CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17: 75°48'45.298824"W; 9°14'47.407980"N 5. CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20: 75°48'51.067723"W; 9°14'02.245007"N 6.CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17: 75°49'20.687140"W;9°14'35.904539"N

02 - Población objetivo de la intervención

Tipo de población

Personas

Número

53.420

Fuente de la información

Censo nacional de población y vivienda 2018 - DANE

Localización

Ubicación general	Localización específica	Nombre del consejo comunitario
Región: Caribe **Departamento:** Córdoba **Municipio:** Lorica **Centro Poblado:** Urbano **Resguardo:**	ARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A; CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A; CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A; CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17; CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20; CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17. LOCALIZACION EN COORDENADAS MAGNA SIRGAS LOCALIZACIÓN COORDENADAS DE INICIO X;Y 1.1 CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A: 75°48'38.070825"W; 9°14'14.160772"N 1.1CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A: 75°48'38.070825"W; 9°14'14.160772"N 2. CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A: 75°49'25.099755"W; 9°14'38.144816"N 3.CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO: 75°49'56.312609"W; 9°13'29.753847"N 4. CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17: 75°48'45.298824"W; 9°14'47.407980"N 5. CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20: 75°48'51.067723"W; 9°14'02.245007"N 6.CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17: 75°49'20.687140"W;9°14'35.904539"N	

03 - Características demográficas de la población objetivo

Características demográficas de la población objetivo

Clasificación	Detalle	Número de personas	Fuente de la información
Género	Femenino	26.185	DANE 2018
	Masculino	27.235	DANE 2018
Etaria (Edad)	Mayor de 60 años	15.601	DANE 2018
	20 a 59 años	62.918	DANE 2018
	15 a 19 años	11.381	DANE 2018
	0 a 14 años	30.685	DANE 2018

Objetivos específicos

01 - Objetivo general e indicadores de seguimiento

Problema central

BAJOS NIVELES DE MOVILIDAD EN EL TRANSITO VEHICULAR EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

Objetivo general – Propósito

MEJORAR EL TRANSITO VEHICULAR EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

Indicadores para medir el objetivo general

Indicador objetivo	Descripción	Fuente de verificación
Disminución del tiempo de transito promedio en momentos de alto flujo vehicular	**Medido a través de:** Minutos **Meta:** 15 **Tipo de fuente:** Estadísticas	Estudio de transito de la administración municipal

02 - Relaciones entre las causas y objetivos

Causa relacionada	Objetivos específicos
Causa directa 1 Deterioro de las vías urbanas del municipio	Mejorar el estado de las vías urbanas del municipio
Causa indirecta 1.1 Baja periodicidad y calidad en el mantenimiento de las vías urbanas	Incrementar la periodicidad y calidad en el mantenimiento de las vías urbanas
Causa indirecta 1.2 Construcción sin consideraciones técnicas	Garantizar el uso de los materiales que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas
Causa indirecta 1.3 Los materiales no cumplen con las especificaciones técnicas	Mejorar el drenaje superficial
Causa indirecta 1.4 Drenaje superficial deficiente	Cumplir con las consideraciones técnicas de construcción

Alternativas de la solución

01 - Alternativas de la solución

Nombre de la alternativa	Se evaluará con esta herramienta	Estado
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LAS VIAS EXISTENTES EN LASCR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17	No	Completo
MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR 30 - CL 14 Y 17A; CL 17A - CR 30 Y 29A; CR 11 - R9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 - RUTA 9004 Y CR 17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA	Si	Completo

Evaluaciones a realizar

Rentabilidad:	Si
Costo - Eficiencia y Costo mínimo:	Si
Evaluación multicriterio:	No

Alternativa 1. MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR 30 - CL 14 Y 17A; CL 17A - CR 30 Y 29A; CR 11 - R9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 - RUTA 9004 Y CR 17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

Estudio de necesidades

01 - Bien o servicio

Bien o servicio

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

Medido a través de

Kilómetros

Descripción

La oferta se mide en kilómetros de vías urbanas en buen estado y la demanda como kilómetros totales de vías urbanas

Descripción de la Demanda

Descripción de la Oferta

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2010	0,00	1,97	-1,97
2011	0,00	1,97	-1,97
2012	0,00	1,97	-1,97
2013	0,00	1,97	-1,97
2014	0,00	1,97	-1,97
2015	0,00	1,97	-1,97
2016	0,00	1,97	-1,97
2017	0,00	1,97	-1,97
2018	0,00	1,97	-1,97
2019	0,00	1,97	-1,97
2020	0,00	1,97	-1,97
2021	0,00	1,97	-1,97
2022	0,00	1,97	-1,97
2023	0,00	1,97	-1,97
2024	0,00	1,97	-1,97
2025	0,00	1,97	-1,97
2026	0,00	1,97	-1,97
2027	0,00	1,97	-1,97
2028	0,00	1,97	-1,97
2029	0,00	1,97	-1,97
2030	0,00	1,97	-1,97

Análisis técnico de la alternativa

01 - Análisis técnico de la alternativa

Análisis técnico de la alternativa

La alternativa consiste en el "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" este tiene como objetivo: Mejorar el tránsito vehicular en la zona urbana del municipio de Santa Cruz de Lorica, complementando la maya vial del municipio existente, haciéndola más apropiada para el trasporte, la seguridad y la circulación de los vehículos; reduciendo el daño frecuente de los vehículos debido al estado de la vía en vehículos particulares y de trasporte público, fomentando consigo el mejoramiento del paisaje urbano y amentando la favorabilidad del municipio como destino turístico y de interés cultural e histórico.

CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A. - 307,41 Metros
CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A - Metros
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A. - 306 Metros
CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO - 350,22 Metros
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17. - 353,14 Metros
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20. - 199,02 Metros
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17 - 387.5 Metros
Longitud total: 1976,08 Metros - 1.97608 Kilómetros

Localización de la alternativa

01 - Localización de la alternativa

Ubicación general	Ubicación específica
Región: Caribe **Departamento:** Córdoba **Municipio:** Lorica **Tipo de Agrupación:** **Agrupación:** **Latitud:** 9,2266072 **Longitud:** -75,8122086	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A; CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A; CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A; CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17; CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20; CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17. LOCALIZACION EN COORDENADAS MAGNA SIRGAS LOCALIZACIÓN COORDENADAS DE INICIO X;Y 1.1 CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A: 75°48'38.070825"W; 9°14'14.160772"N 1.1CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A: 75°48'38.070825"W; 9°14'14.160772"N 2. CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A: 75°49'25.099755"W; 9°14'38.144816"N 3.CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO: 75°49'56.312609"W; 9°13'29.753847"N 4. CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17: 75°48'45.298824"W; 9°14'47.407980"N 5. CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20: 75°48'51.067723"W; 9°14'02.245007"N 6.CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17: 75°49'20.687140"W;9°14'35.904539"N

02 - Factores analizados

Cercanía a la población objetivo,
Factores ambientales,
Medios y costos de transporte,
Topografía,
Aspectos administrativos y políticos,
Cercanía de fuentes de abastecimiento,
Costo y disponibilidad de terrenos,
Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios (Agua, energía y otros)

Cadena de valor de la alternativa

Costo total de la alternativa: $ 6.230.630.731,00

1 - Objetivo específico 1 **Costo:** $ 6.230.630.731

Mejorar el estado de las vías urbanas del municipio

Producto	Actividad:
1.1 Vía urbana mejorada (Producto principal del proyecto) **Medido a través de:** Kilómetros de vías urbanas **Cantidad:** 1,9760 **Costo:** $ 6.230.630.731	**1.1.1** REALIZAR DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS **Costo:** $ 38.128.143 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.2 REALIZAR EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES **Costo:** $ 328.412.208 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.3 INSTALAR SUBBASE GRANULAR CLASE A **Costo:** $ 460.720.347 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.4 COLOCAR PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-41. **Costo:** $ 2.733.804.524 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.5 INSTALAR ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA. **Costo:** $ 441.085.064 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si

Producto	Actividad:
1.1 Vía urbana mejorada (Producto principal del proyecto) **Medido a través de:** Kilómetros de vías urbanas **Cantidad:** 1,9760 **Costo:** $ 6.230.630.731	**1.1.6** INSTALAR RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA **Costo:** $ 235.003.550 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.7 INSTALAR SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=80, PREFABRICADO **Costo:** $ 498.200.397 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.8 INSTALAR BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS) **Costo:** $ 50.610.847 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.9 CONSTRUIR BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M, H=0.2 **Costo:** $ 221.276.596 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.10 CONSTRUIR ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.06 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0,2 X 0,2 X 0,06 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR **Costo:** $ 518.382.722 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si

Producto	Actividad:
1.1 Vía urbana mejorada (Producto principal del proyecto) **Medido a través de:** Kilómetros de vías urbanas **Cantidad:** 1,9760 **Costo:** $ 6.230.630.731	**1.1.11** REALIZAR SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS **Costo:** $ 58.437.310 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.12 REALIZAR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PERFIL ABIERTO PVC DIAMETRO 200 MM **Costo:** $ 63.290.029 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.13 REALIZAR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICIALIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT **Costo:** $ 46.406.053 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.14 REALIZAR EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M, INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM **Costo:** $ 32.460.994 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.15 EJECUTAR PLAN DE ADAPTACIÒN A LA GUIA AMBIENTAL (PAGA) **Costo:** $ 20.545.937 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.16 EJECUTAR PLAN DE MANEJO DE TRANSITO (PMT) **Costo:** $ 22.562.345 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si

Producto	Actividad:
1.1 Vía urbana mejorada (Producto principal del proyecto) **Medido a través de:** Kilómetros de vías urbanas **Cantidad:** 1,9760 **Costo:** $ 6.230.630.731	**1.1.17** REALIZAR INTERVENTORIA (5,00%) **Costo:** $ 404.791.188 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** Si
	1.1.18 REALIZAR SEÑAL SR-01 COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA **Costo:** $ 48.439.266 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** No
	1.1.19 REALIZAR SEÑAL SR-30B COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA **Costo:** $ 8.073.211 **Etapa:** Inversión **Ruta Crítica:** No

Actividad 1.1.1 REALIZAR DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$9.532.035,75	$7.625.628,60	$3.812.814,30	$13.344.850,05	$3.812.814,30
Total	**$9.532.035,75**	**$7.625.628,60**	**$3.812.814,30**	**$13.344.850,05**	**$3.812.814,30**

Periodo	Total
0	$38.128.143,00
Total	

Actividad 1.1.10 CONSTRUIR ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.06 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0,2 X 0,2 X 0,06 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$129.595.680,50	$103.676.544,40	$51.838.272,20	$181.433.952,70	$51.838.272,20
Total	**$129.595.680,50**	**$103.676.544,40**	**$51.838.272,20**	**$181.433.952,70**	**$51.838.272,20**

Periodo	Total
0	$518.382.722,00
Total	

Actividad 1.1.11 REALIZAR SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS

Periodo	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales
0	$6.909.054,00	$690.905,00	$50.837.351,00
Total	**$6.909.054,00**	**$690.905,00**	**$50.837.351,00**

Periodo	Total
0	$58.437.310,00
Total	

Actividad 1.1.12 REALIZAR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PERFIL ABIERTO PVC DIAMETRO 200 MM

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales
0	$9.311.440,00	$12.818.457,00	$1.281.845,00	$39.878.287,00
Total	**$9.311.440,00**	**$12.818.457,00**	**$1.281.845,00**	**$39.878.287,00**

Periodo	Total
0	$63.290.029,00
Total	

Actividad 1.1.13 REALIZAR SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICIALIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT

Periodo	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales
0	$3.083.331,00	$308.333,00	$43.014.389,00
Total	**$3.083.331,00**	**$308.333,00**	**$43.014.389,00**

Periodo	Total
0	$46.406.053,00
Total	

Actividad 1.1.14 REALIZAR EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M, INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM

Periodo	Maquinaria y Equipo	Transporte
0	$13.956.663,00	$18.504.331,00
Total	**$13.956.663,00**	**$18.504.331,00**

Periodo	Total
0	$32.460.994,00
Total	

Actividad 1.1.15 EJECUTAR PLAN DE ADAPTACIÒN A LA GUIA AMBIENTAL (PAGA)

Periodo	Mano de obra calificada
0	$20.545.937,00
Total	**$20.545.937,00**

Periodo	Total
0	$20.545.937,00
Total	

Actividad 1.1.16 EJECUTAR PLAN DE MANEJO DE TRANSITO (PMT)

Periodo	Mano de obra no calificada
0	$22.562.345,00
Total	**$22.562.345,00**

Periodo	Total
0	$22.562.345,00
Total	

Actividad 1.1.17 REALIZAR INTERVENTORIA (5,00%)

Periodo	Mano de obra calificada
0	$404.791.188,00
Total	**$404.791.188,00**

Periodo	Total
0	$404.791.188,00
Total	

Actividad 1.1.18 REALIZAR SEÑAL SR-01 COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$12.109.816,50	$9.687.853,20	$4.843.926,60	$16.953.743,10	$4.843.926,60
Total	**$12.109.816,50**	**$9.687.853,20**	**$4.843.926,60**	**$16.953.743,10**	**$4.843.926,60**

Periodo	Total
0	$48.439.266,00
Total	

Actividad 1.1.19 REALIZAR SEÑAL SR-30B COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$2.018.302,75	$1.614.642,20	$807.321,10	$2.825.623,85	$807.321,10
Total	**$2.018.302,75**	**$1.614.642,20**	**$807.321,10**	**$2.825.623,85**	**$807.321,10**

Periodo	Total
0	$8.073.211,00
Total	

Actividad 1.1.2 REALIZAR EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$82.103.052,00	$65.682.441,60	$32.841.220,80	$114.944.272,80	$32.841.220,80
Total	**$82.103.052,00**	**$65.682.441,60**	**$32.841.220,80**	**$114.944.272,80**	**$32.841.220,80**

Periodo	Total
0	$328.412.208,00
Total	

Actividad 1.1.3 INSTALAR SUBBASE GRANULAR CLASE A

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$115.180.086,75	$92.144.069,40	$46.072.034,70	$161.252.121,45	$46.072.034,70
Total	**$115.180.086,75**	**$92.144.069,40**	**$46.072.034,70**	**$161.252.121,45**	**$46.072.034,70**

Periodo	Total
0	$460.720.347,00
Total	

Actividad 1.1.4 COLOCAR PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-41.

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$207.547.610,00	$569.515.853,00	$72.602.179,00	$1.862.316.996,00	$21.821.886,00
Total	**$207.547.610,00**	**$569.515.853,00**	**$72.602.179,00**	**$1.862.316.996,00**	**$21.821.886,00**

Periodo	Total
0	$2.733.804.524,00
Total	

Actividad 1.1.5 INSTALAR ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$110.271.266,00	$88.217.012,80	$44.108.506,40	$154.379.772,40	$44.108.506,40
Total	**$110.271.266,00**	**$88.217.012,80**	**$44.108.506,40**	**$154.379.772,40**	**$44.108.506,40**

Periodo	Total
0	$441.085.064,00
Total	

Actividad 1.1.6 INSTALAR RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$58.750.887,50	$47.000.710,00	$23.500.355,00	$82.251.242,50	$23.500.355,00
Total	**$58.750.887,50**	**$47.000.710,00**	**$23.500.355,00**	**$82.251.242,50**	**$23.500.355,00**

Periodo	Total
0	$235.003.550,00
Total	

Actividad 1.1.7 INSTALAR SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=80, PREFABRICADO

Periodo	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales
0	$99.802.118,00	$9.979.224,00	$388.419.055,00
Total	**$99.802.118,00**	**$9.979.224,00**	**$388.419.055,00**

Periodo	Total
0	$498.200.397,00
Total	

Actividad 1.1.8 INSTALAR BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	$12.652.711,75	$10.122.169,40	$5.061.084,70	$17.713.796,45	$5.061.084,70
Total	**$12.652.711,75**	**$10.122.169,40**	**$5.061.084,70**	**$17.713.796,45**	**$5.061.084,70**

Periodo	Total
0	$50.610.847,00
Total	

Actividad 1.1.9 CONSTRUIR BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M, H=0.2

Periodo	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales
0	$7.935.047,00	$108.119.024,00	$10.811.928,00	$94.410.597,00
Total	**$7.935.047,00**	**$108.119.024,00**	**$10.811.928,00**	**$94.410.597,00**

Periodo	Total
0	$221.276.596,00
Total	

Análisis de riesgos alternativa

01 - Análisis de riesgo

	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad e impacto	Efectos	Medidas de mitigación
1-Propósito (Objetivo general)	Administrativos	Cambio de prioridades económicas o políticas que afecten la construcción de la vías.	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	La construcción de la vía se pospondría y se mantendría la problemática en cuanto a competitividad regional	Asegurar la asignación de recursos, ya sea desde el inicio de la vigencia o con la transferencia en su gran totalidad de los mismos.
	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	La construcción se ve afectada por eventos extraordinarios y condiciones climáticas adversas.	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	Retraso en la ejecución del proyecto.	Contar con una programación que tenga en cuenta los tiempos promedio normales de la ejecución de la obra
2-Componente (Productos)	Administrativos	Declaratoria de proceso contractual desierto	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 4. Mayor	Incumplimiento en el cronograma. Que no se lleve a cabo la obra.	Dar debido trámite a la etapa contractual, atendiendo las observaciones de los interesados y utilizando los mecanismos de publicidad del proceso que permitan publicitar ampliamente la convocatoria.
	Operacionales	Incumplimiento por parte del contratista	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 4. Mayor	Incumplimiento en el cronograma. Que no se lleve a cabo la obra.	Dar debido trámite a la etapa contractual, atendiendo las observaciones de los interesados y utilizando los mecanismos de publicidad del proceso que permitan publicitar ampliamente la convocatoria.
3-Actividad y/o Entregable	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Condiciones climáticas impiden la ejecución de las actividades	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	Retraso en la ejecución y entrega de la obra.	Pactar el inicio de la obra en época de clima favorable.
	De mercado	Baja calidad de los materiales de la obra.	**Probabilidad:** 1. Raro **Impacto:** 4. Mayor	Inestabilidad de la obra. Inseguridad de los beneficiarios.	El contratista deberá constituir una póliza de todo riesgo Obras Civiles para proteger los bienes, equipos y en general la infraestructura que tenga relación directa con la obra civil en ejecución, de cualquier evento, es decir contra todo riesgo, que deberá estar vigente durante el plazo de ejecución del contrato. Verificación de la interventoría.

Ingresos y beneficios alternativa

01 - Ingresos y beneficios

Ahorro monetario en mantenimiento vehicular. La cantidad está medida como el número de vehículos que transitan anualmente por la vías objeto de intervención

Tipo: Beneficios

Medido a través de: Número

Bien producido: FC inversión transporte

Razón Precio Cuenta (RPC): 0.80

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
2	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
3	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
4	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
5	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
6	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
7	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
8	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
9	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
10	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
11	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
12	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
13	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
14	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
15	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
16	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
17	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
18	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
19	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
20	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
21	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
22	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
23	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
24	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
25	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
26	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
27	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
28	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
29	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00
30	12.000,00	$100.000,00	$1.200.000.000,00

Valorización de bienes inmuebles adyacentes al proyecto en $ 1.200.000 anual

Tipo: Beneficios

Medido a través de: Pesos

Bien producido: Obra Física

Razón Precio Cuenta (RPC): 0.80

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	48,00	$1.200.000,00	$57.600.000,00

02 - Totales

Periodo	Total beneficios	Total
1	$1.257.600.000,00	$1.257.600.000,00
2	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
3	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
4	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
5	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
6	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
7	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
8	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
9	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
10	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
11	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
12	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
13	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
14	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
15	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
16	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
17	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
18	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
19	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00

20	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
21	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
22	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
23	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
24	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
25	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
26	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
27	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
28	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
29	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00
30	$1.200.000.000,00	$1.200.000.000,00

Alternativa 1

Flujo Económico

01 - Flujo Económico

P	Beneficios e ingresos (+)	Créditos(+)	Costos de preinversión (-)	Costos de inversión (-)	Costos de operación (-)	Amortización (-)	Intereses de los créditos (-)	Valor de salvamento (+)	Flujo Neto
0	$0,0	$0,0	$0,0	$4.929.342.087,5	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$-4.929.342.087,5
1	$1.006.080.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$1.006.080.000,0
2	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
3	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
4	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
5	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
6	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
7	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
8	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
9	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
10	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
11	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
12	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
13	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
14	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
15	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
16	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
17	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
18	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
19	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0

P	Beneficios e ingresos (+)	Créditos(+)	Costos de preinversión (-)	Costos de inversión (-)	Costos de operación (-)	Amortización (-)	Intereses de los créditos (-)	Valor de salvamento (+)	Flujo Neto
20	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
21	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
22	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
23	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
24	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
25	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
26	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
27	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
28	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
29	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0
30	$960.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$960.000.000,0

Indicadores y decisión

01 - Evaluación económica

Indicadores de rentabilidad			Indicadores de costo-eficiencia	Indicadores de costo mínimo	
Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Costo Beneficio (RCB)	Costo por beneficiario	Valor presente de los costos	Costo Anual Equivalente (CAE)
Alternativa: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR 30 - CL 14 Y 17A; CL 17A - CR 30 Y 29A; CR 11 - R9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 - RUTA 9004 Y CR 17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA					
$4.975.641.023,17	19,54 %	$2,01	$92.275,22	$4.929.342.087,49	$481.072.835,35

Costo por capacidad

Producto	Costo unitario (valor presente)
Vía urbana mejorada (Producto principal del proyecto)	$2.489.566.710,85

Indicadores de producto

01 - Objetivo 1

1. Mejorar el estado de las vías urbanas del municipio

Producto

1.1. Vía urbana mejorada (Producto principal del proyecto)

Indicador

1.1.1 Vía urbana mejorada

Medido a través de: Kilómetros de vías urbanas

Meta total: 1,9760

Fórmula:

Es acumulativo: No

Es Principal: Si

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Meta por periodo
0	1,9760		

Indicadores de gestión

01 - Indicador por proyecto

Indicador

Interventorías Realizadas

Medido a través de: Número

Código: 9900G011

Fórmula: Ir

Tipo de Fuente: Informe

Fuente de Verificación: Secretaria de Planeación de Santa Cruz de Lorica

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Valor
0	5	**Total:**	**5**

Esquema financiero

01 - Clasificación presupuestal

Programa presupuestal

2402 - Infraestructura red vial regional

Subprograma presupuestal

0600 INTERSUBSECTORIAL TRANSPORTE

02 - Resumen fuentes de financiación

Etapa	Entidad	Tipo Entidad	Tipo de Recurso	Periodo	Valor
Inversión	Córdoba	Departamentos	Propios	0	$5.380.630.731,00
				Total	$5.380.630.731,00
	LORICA	Municipios	SGR - Asignación para la inversión local según NBI y municipios de cuarta, quinta y sexta categoría	0	$850.000.000,00
				Total	$850.000.000,00
	Total Inversión				$6.230.630.731,00
Total					**$6.230.630.731,00**

Resumen del proyecto

Resumen del proyecto

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Objetivo General	MEJORAR EL TRANSITO VEHICULAR EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA	**Disminución del tiempo de transito promedio en momentos de alto flujo vehicular**	**Tipo de fuente:** Estadísticas **Fuente:** Estudio de transito de la administración municipal	**Asegurar la asignación de recursos, ya sea desde el inicio de la vigencia o con la transferencia en su gran totalidad de los mismos., Contar con una programación que tenga en cuenta los tiempos promedio normales de la ejecución de la obra**
Componentes (Productos)	1.1 Vía urbana mejorada (Producto principal del proyecto)	**Vía urbana mejorada**	**Tipo de fuente:** Informe **Fuente:** Secretaria de Planeación de Santa Cruz de Lorica, informe de cumplimiento de actividades de obra, producto final 1.97608 kilómetros de vía urbana mejorada.	**Dar debido trámite a la etapa contractual, atendiendo las observaciones de los interesados y utilizando los mecanismos de publicidad del proceso que permitan publicitar ampliamente la convocatoria., Dar debido trámite a la etapa contractual, atendiendo las observaciones de los interesados y utilizando los mecanismos de publicidad del proceso que permitan publicitar ampliamente la convocatoria.**

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Actividades	1.1.1 - REALIZAR DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS(*) 1.1.2 - REALIZAR EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES(*) 1.1.3 - INSTALAR SUBBASE GRANULAR CLASE A(*) 1.1.4 - COLOCAR PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-41.(*) 1.1.5 - INSTALAR ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.(*) 1.1.6 - INSTALAR RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA(*) 1.1.7 - INSTALAR SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=80, PREFABRICADO(*) 1.1.8 - INSTALAR BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)(*) 1.1.9 - CONSTRUIR BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M, H=0.2(*) 1.1.10 - CONSTRUIR ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.06 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0,2 X 0,2 X 0,06 M, INCLUYE RAMPAS	**Nombre: Interventorías Realizadas** **Unidad de Medida: Número** **Meta: 5.0000**	**Tipo de fuente:** **Fuente:**	**Pactar el inicio de la obra en época de clima favorable.**

(*) Actividades con ruta crítica

EL SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que los precios unitarios corresponden al promedio de la región y que son utilizados para el tipo de actividades contempladas en el proyecto de inversión denominado **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
Secertriao de Infraestructura Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SUSCRITO ALCALDE MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA** no es financiado con recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN), ni está sujeto a convocatorias por parte de la nación, por tanto no requiere:

a. Presentar carta de intención que soporte el monto de la cofinanciación de registrado en la MGA suscrita por el ordenador del gasto o quien haga sus veces.
b. Documento que soporte la inscripción de la entidad territorial a la convocatoria especificando nombre de la convocatoria, fecha de inscripción, nombre del proyecto y los datos de radicación.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

JORGE ISAAC NEGRETE LOPEZ
Alcalde
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SUSCRITO ALCALDE MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el municipio de Santa Cruz de Lorica, garantizará la operación y funcionamiento de los bienes o servicios entregados con ingresos de naturaleza permanente para el poryecto de inversión **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

JORGE ISAAC NEGRETE LOPEZ
Alcalde
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SUSCRITO ALCALDE MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que las actividades que pretenden ser financiadas con recursos del SGR del pryecto de inversión denominado **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no han sido o están siendo financiadas con otras fuentes.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

JORGE ISAAC NEGRETE LOPEZ
Alcalde
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL ALCALDE MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que las actividades del proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, que se pretenden financierar con recursos del **SGR**, no están siendo financiadas con otras fuentes, por lo tanto no requiere:

a. Presentar carta de intención que soporte el monto de la cofinanciación de registrado en la MGA suscrita por el ordenador del gasto o quien haga sus veces.

b. Documento que soporte la inscripción de la entidad territorial a la convocatoria especificando nombre de la convocatoria, fecha de inscripción, nombre del proyecto y los datos de radicación.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

JORGE ISAAC NEGRETE LOPEZ
Alcalde
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SUSCRITO ALCALDE MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el municipio de **Santa Cruz de Lorica,** garantizará la operación y funcionamiento de los bienes o servicios entregados con ingresos de naturaleza permanente para el proyecto de inversión **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA.**

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

JORGE ISAAC NEGRETE LOPEZ
Alcalde
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no se realizará en resguardos indígenas o terriotorios colectivos registrados ante el Ministerio del Interior, por lo tanto no aplica el plan de vida o plan de etno desarrollo de la comunidad del municipio.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, cumple con:

Las Especificaciones Técnicas, firmadas por el profesional competente y están de acuerdo con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) "396,454,504,550,673,890,1028,1032,3318,3459,4025"

Las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida "4319,4143,4144,4201,4279,4695,4774,4902,5017,5610".

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel david torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que dando el cumplimeinto al requisito "para el proyecto que incluyan vias urbanas o centros poblados, se debe identificar y presentar en concordancia con el artículo de la Ley 1682 de 2013, cuando aplique, certificación en la que se especifique", para el proyecto de inversión **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no se intervendrán:

a. Redes y activos de servicios públicos, los activos e infraestructura de la industria del petróleo y la infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones.

b. Inmuebles sobre los cuales recaigan medidas de protección al patrimonio de la población desplazado o restitución de tierra.

c. Titulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes o en explotación.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que dando cumpliento al requisito para proyecto que incluyan vías urbanas o centros poblados, se debe identificar y presentar en concordancia con el artículo de la ley 1682 de 2013, cuando aplique, certificación en la que se especifique "para el proyecto de inversión **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no se intervendrán:

Redes y activos de servicios públicos, los activos e insfraestructura de la industria del petróleo y la infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones.

Inmuebles sobre los cuales recaigam mediadas de protección al patrominio de ka población desplazado o restitución de tierras.

Títulos mineros en procesos de adjudicación ortorgados, existentes o en explotación.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel david torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no interfiere con el trazado de las líneas de las redes de acueducto, alcantarillado y gas residencial de la zona, por lo cual en la vía útil de este proyecto no se intervendrá para posterior construcción y mejoramiento de dichas redes.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel david torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, será ejecutado en bienes de uso público. (Ley 1551 de 2012).

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no está localizado en un área protegida del ámbito nacional o regional así:

Parques Nacionales Naturales: para áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y para los Distritos Nacioanales de Manejo Integrado.

a. Corporación autónoma regional o de desarrollo sostenible, de acuerdo con las competencias territoriales para las Resevas Forestales Protectoras Nacionales o Regionales; para los Parques Naturales Regionales , para los Distritos Regionales de Manejo Integrado; para las áreas de recreación; y para los Distritos de Conversación de Suelos.

b. Por lo cual no aplica la autorización expedida por parte de la autoridad competente definida en el Decreto 1076 de 2015.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, será ejecutado en predios de propiedad del municipio para destinación de uso público. (Ley 1551 de 2012, artículo 48, Acuerdo 0017 de 2013, artículo 10).

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto de inversión **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no se encuentra localizado en zona que presente alto riesgo no mitigable y es acorde con las normas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), de conformidad con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no corresponde a proyectos de integración y desarrollo fronterizo.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) dias del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no contempla dentro de sus componentes el reconocimiento de los costos de estructuración de acuerdo con el artículo 2.2.4.1.1.5.5 del Decreto 1082 de 2015.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel david torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto de inversión denominado **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, dada su naturaleza no requiere licencia ambiental ya que no aplica dentro de los proyectos, obras y actividades exigibles delicencia ambiental Artículo 8, Titulo II, Decreto 2041 de 2014, "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales".

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que iniciada las actividades del proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, esta dependencia dispondrá de un sitio de acopio del material sobrante o escombros producidos por la obra.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que para la elaboración del presupuesto oficial del proyecto cuyo objeto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, fueron tenidas en cuenta las canteras establecidas con permiso de operación de explotación y suministro de materiales pétreos como se relación a continuación.

MATERIAL	FUENTE/CANTERA	DISTANCIA (KM)
ARENA	SARANDELO	15,7
AFIRMADO-CRUDO	EL ESFUERZO	8,3
SUBBASE	EL ESFUERZO	8,3
CONCRETO PREMEZCLADO	CONCRETOS DE LORICA	5,8
TRITURADO O GRAVILLA	VARSOVIA	44,6
PIEDRA	VARSOVIA	44,6

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto de inversión **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, se encuentra en condorcancia con el Plan de Desarrollo Nacional **"PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD"** y contribuye al programa "PACTO POR EL TRANSPORTE Y LA LOGISTICA PARA LA COMPETITIVIDAD Y LA INTEGRACIÓN REGIONAL" en concordancia con el Plan de Desarrollo Departamental **"AHORA LE TOCA AL PUEBLO"** en su eje estratégico estructural: "OPORTUNIDAD Y EMPRENDIMIENTO" en su Componente "Infraestructura vial y segura para el desarrollo" y en concordancia con el plan de desarrollo municipal **"COMPROMISO CON LA GENTE"** en la línea estratégica "MOVILIDAD Y EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES PARA LA EQUIDAD" en el programa "Infraestructura vial y transporte", el cual tiene sus bases en crear condiciones en materia de conectividad y movilidad seguros y sostenibles ofreciendo a los habitantes del territorio alternativas que minimicen la congestion, la sinitrialidad y la contaminación y mejoren su calidad de vida.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) dias del mes de Febrero de 2023.

Miguel david torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que los precios unitarios corresponden al promedio de la región y que son utilizados para el tipo de actividades contempladas en el proyecto de inversión denominado **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
Secretario de Infraestructura Municipal
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto de inversión **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no se encuentra localizado en zona que presente al riesgo no mitigable y es acorde cn las normas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), de conformdad con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) dias del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación
Municipio de Santa Cruz de Lorica

EL SECRETARIO DE PLANECIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que las actividades donde será ejecutado el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, no se intervendrán estructuras existentes, por lo cual **NO APLICA** para los siguientes requisitos:

- Técnicos pertinentes
- Estudios y diseños definitivos de estructuras especiales como puentes o túneles.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel david torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación
Municipio de Santa Cruz de Lorica

LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

CERTIFICA:

Que el proyecto relacionado a continuación, cumple a satisfacción con los requisitos generales y sectoriales consignados en el Acuerdo 45 de 2017, expedido por la Comsión Rectora del Sistema General de Regalias **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**.

Para mayor constancia se firma en Santa Cruz de Lorica a los siete (7) días del mes de Febrero de 2023.

Miguel David Torralvo

MIGUEL DAVID TORRALVO
Secretario de Planeación
Municipio de Santa Cruz de Lorica

SOLICITUD DE SERVICIOS PUBLICOS

Santa Cruz de Lorica; Febrero 22 de 2021

Doctor:
ALBEIRO ARRIETA LOPEZ
Subdirector de Gestión Ambiental - CVS

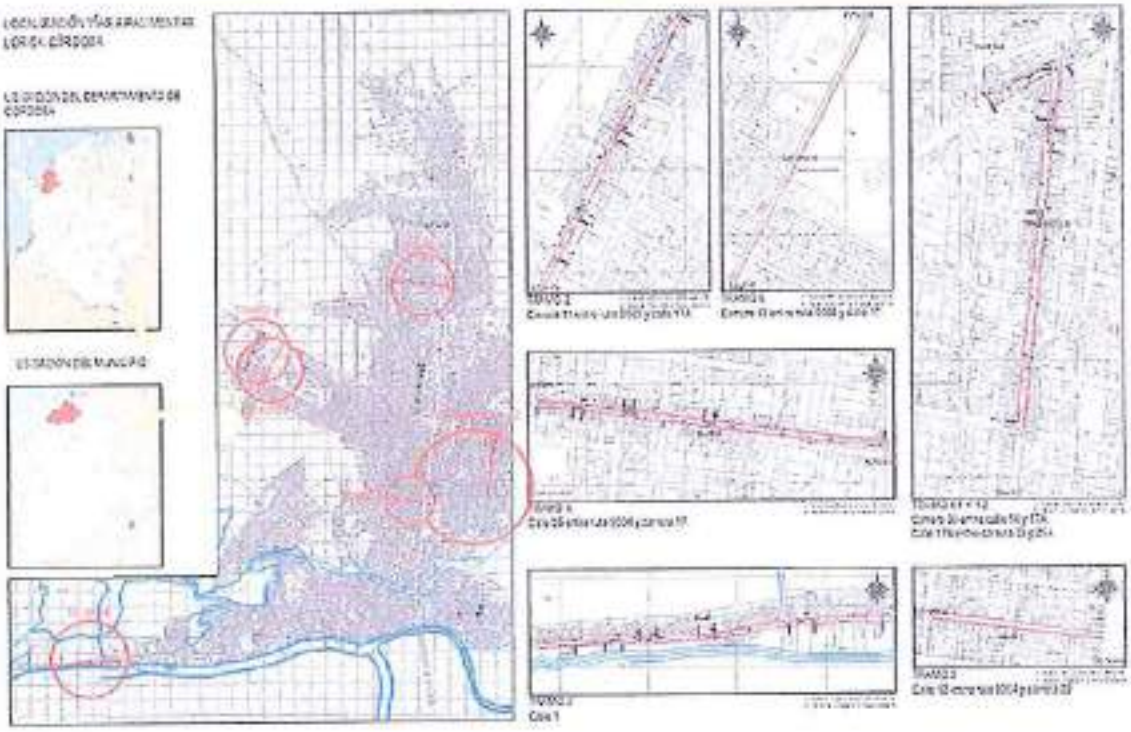
REFERENCIA: Solicitud de Certificación

Cordial Saludo

Respetado doctor, con el fin de viabilizar y conseguir la aprobación del proyecto que tiene como objeto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, solicitamos de manera cordial a la CVS como entidad ambiental, emita concepto si se requiere o no licencia ambiental o permiso ambiental para su ejecución, el proyecto se encuentra ubicado como se describe a continuación:

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
LONGITUD TOTAL		1976,08 Metros

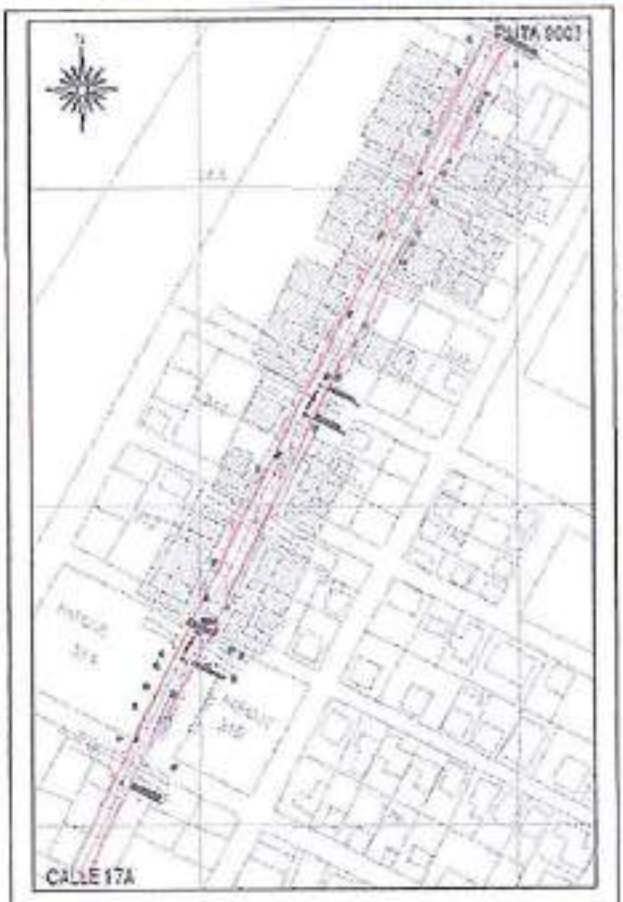
COORDENADAS MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	75°48'38.070825"W	9°14'14.160772"N	75°48'37.227684"W	9°14'05.011421"N
CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A				
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	75°49'25.089755"W	9°14'38.144816"N	75°49'29.702788"W	9°14'29.146257"N
CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	75°49'56.312609"W	9°13'29.753847"N	75°50'09.191822"W	9°13'29.908037"N
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	75°48'45.298824"W	9°14'47.407980"N	75°48'56.854036"W	9°14'48.672016"N
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	75°48'51.087723"W	9°14'02.245007"N	75°48'57.113282"W	9°14'03.005262"N
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	75°49'20.667140"W	9°14'35.804539"N	75°49'26.650057"W	9°14'24.798807"N



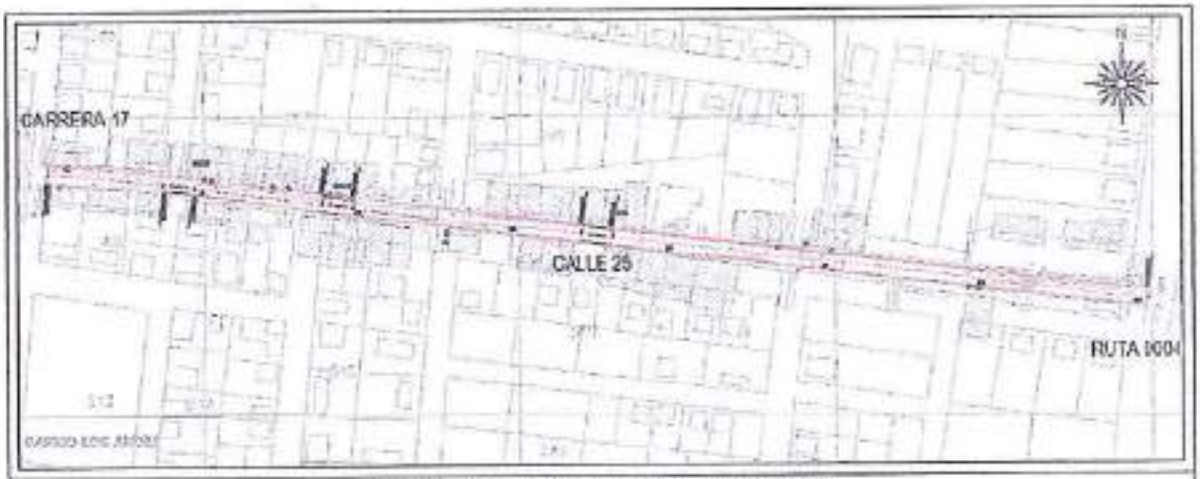


TRAMO 1: CARRERA 80 ENTRE CALLE 14 Y 17A

TRAMO 2: CALLE 17A ENTRE CARRERA 80 Y CARRERA 29A



TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.



TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20



TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

Dado en el municipio de Santa Cruz de Lorica, a los veintidós (22) días del mes de Febrero de 2021.

CARLOS MARIO MANZUR DE LEÓN
Secretario de Planeación Municipal
Santa Cruz de Lorica - Córdoba

Santa Cruz de Lorica; Febrero 22 de 2021

Señores:
SELECTA HOLDIN GROUP
Montería - Córdoba

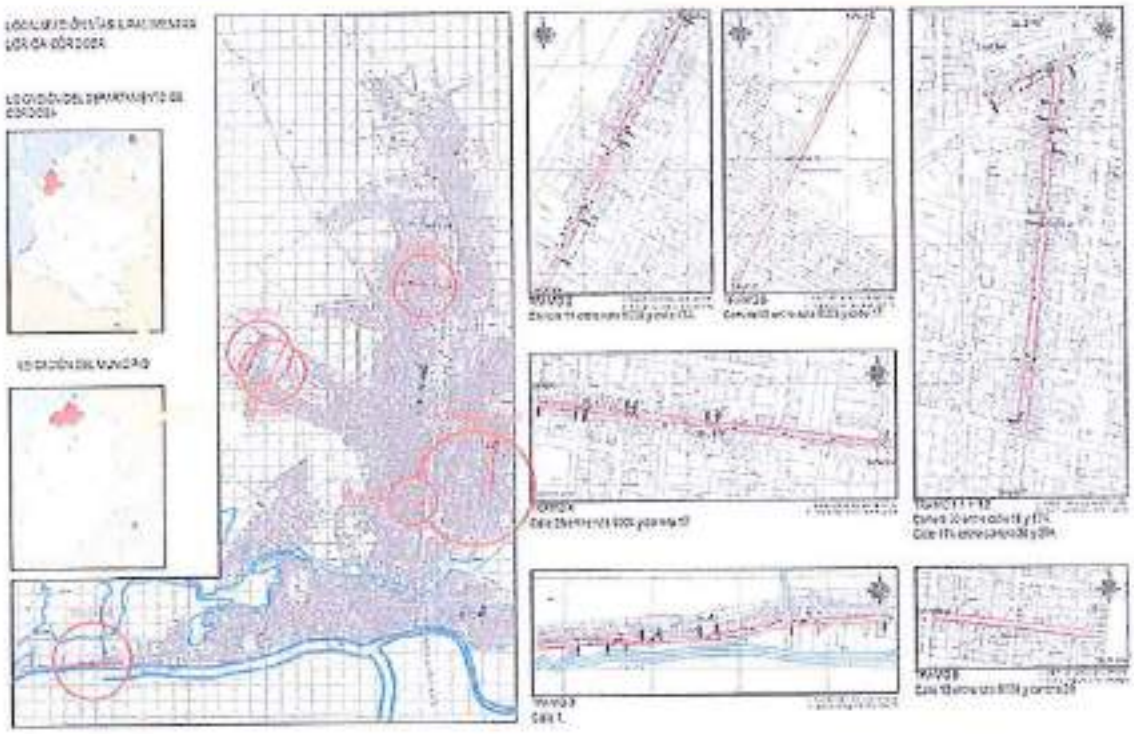
REFERENCIA: Solicitud de disponibilidad de servicio

Cordial Saludo,

Con el fin de viabilizar y conseguir la aprobación de cofinanciación de recursos para la construcción del proyecto que tiene como objeto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, solicitamos de manera cordial a la empresa SELECTA HODIN GROUP, prestador de servicio de alumbrado público, certifique la disponibilidad del servicio en las calles objeto de intervención ubicados en la zona urbana del municipio de Santa Cruz de Lorica, las cuales detallan como se muestra a continuación:

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
LONGITUD TOTAL		1976,08 Metros

COORDENADAS MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	75°48'38.070825"W	9°14'14.160772"N	75°48'37.227684"W	9°14'05.011421"N
CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 28A				
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	75°49'25.099755"W	9°14'36.144816"N	75°49'29.702788"W	9°14'29.146257"N
CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	75°49'56.312609"W	9°13'29.753847"N	75°50'09.191822"W	9°13'29.908037"N
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	75°48'45.298824"W	9°14'47.407960"N	75°48'56.854038"W	9°14'48.872016"N
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	75°48'51.067723"W	9°14'02.245007"N	75°48'57.113282"W	9°14'03.005262"N
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	75°49'20.687140"W	9°14'35.904539"N	75°49'26.650067"W	9°14'24.795807"N



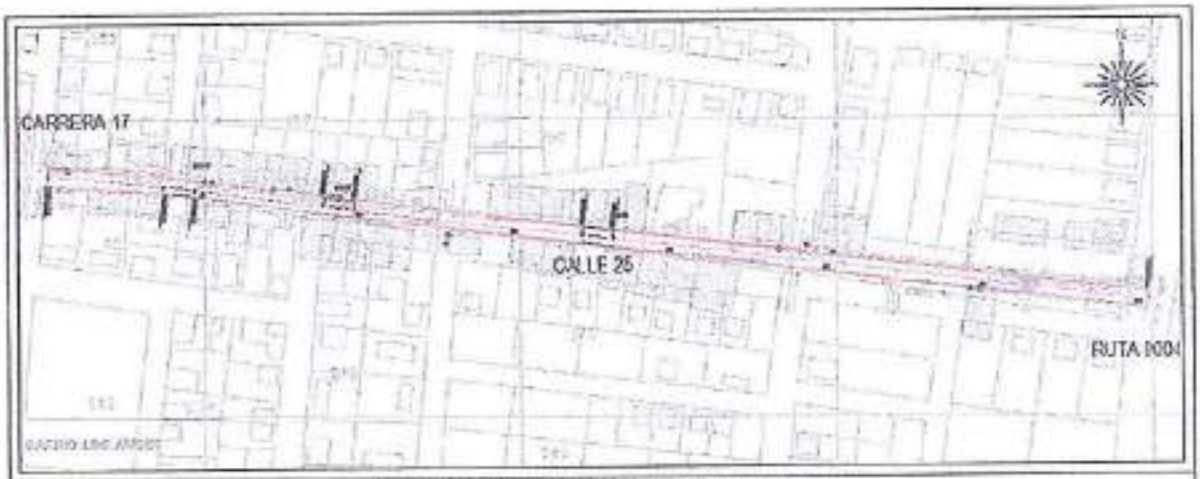


TRAMO 1: CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A

TRAMO 2: CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A



TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.



TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20



TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

Dado en el municipio de Santa Cruz de Lorica, a los veintidós (22) días del mes de Febrero de 2021..

CARLOS MARIO MANZUR DE LEÓN
Secretario de Planeación Municipal
Santa Cruz de Lorica - Córdoba

Santa Cruz de Lorica; Febrero 22 de 2021

Doctor:
EDGARDO BURGOS
Gerente AQUALIA LATINOAMERICANA S.A E.SP
Cereté - Córdoba

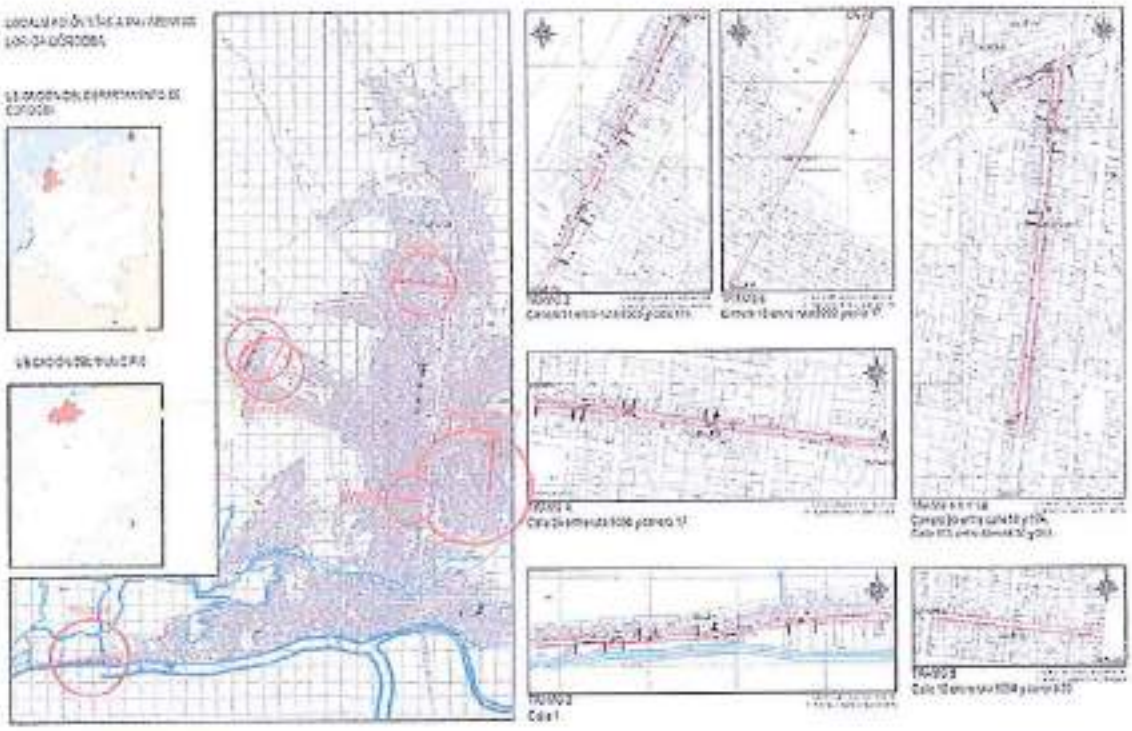
REFERENCIA: Solicitud de disponibilidad de Servicios Acueducto y Alcantarillado

Cordial Saludo,

Con el fin de viabilizar y conseguir la aprobación de cofinanciación de recursos para la construcción del proyecto que tiene como objeto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, solicitamos de manera cordial a la empresa AQUALIA, prestador de servicio público de acueducto y alcantarillado, certifique la disponibilidad del servicio en las calles objeto de intervención ubicados en la zona urbana del municipio de Santa Cruz de Lorica, las cuales detallan como se muestra a continuación:

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
LONGITUD TOTAL		1976,08 Metros

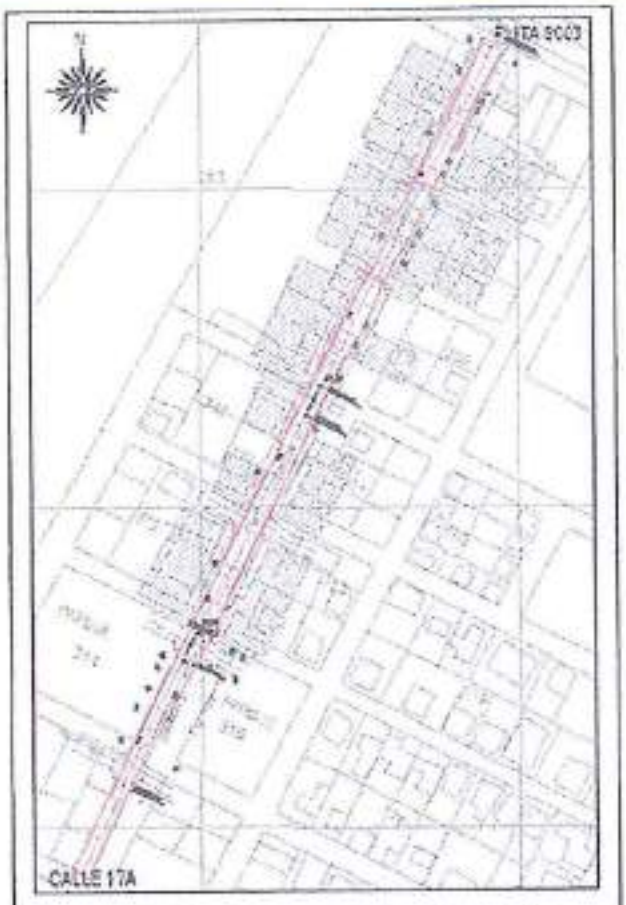
COORDENADAS MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	75°48'38.070825"W	9°14'14.160772"N	75°48'37.227684"W	9°14'05.011421"N
CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A				
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	75°49'25.099755"W	9°14'38.144816"N	75°49'29.702788"W	9°14'29.146257"N
CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	75°49'58.312609"W	9°13'29.753847"N	75°50'09.191822"W	9°13'29.908037"N
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	75°48'45.298824"W	9°14'47.407980"N	75°48'56.854036"W	9°14'48.872016"N
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	75°48'51.067723"W	9°14'02.245007"N	75°48'57.113282"W	9°14'03.005262"N
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	75°49'20.687140"W	9°14'35.804539"N	75°49'26.650067"W	9°14'24.798807"N



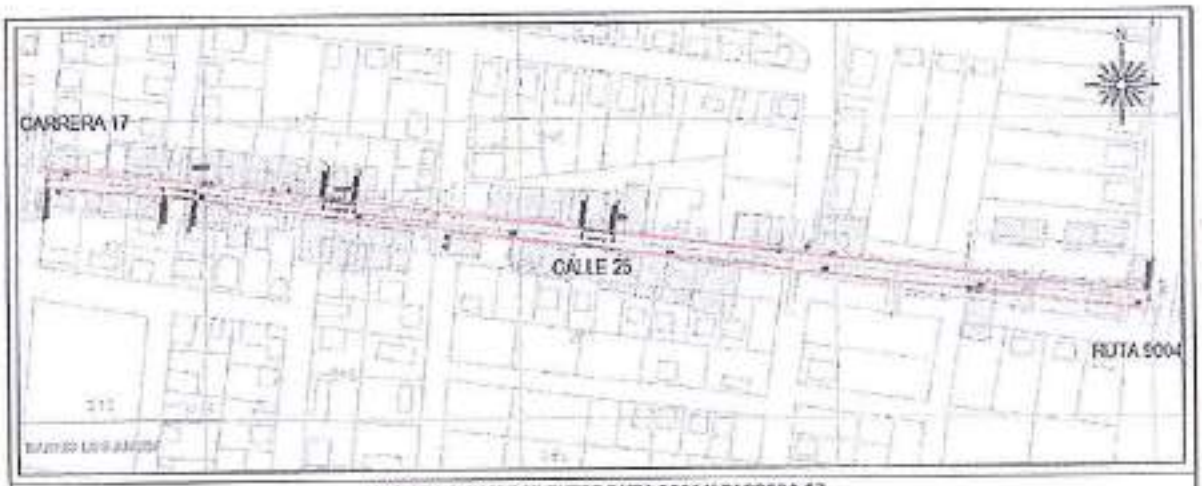


TRAMO 1: CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A

TRAMO 2: CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A



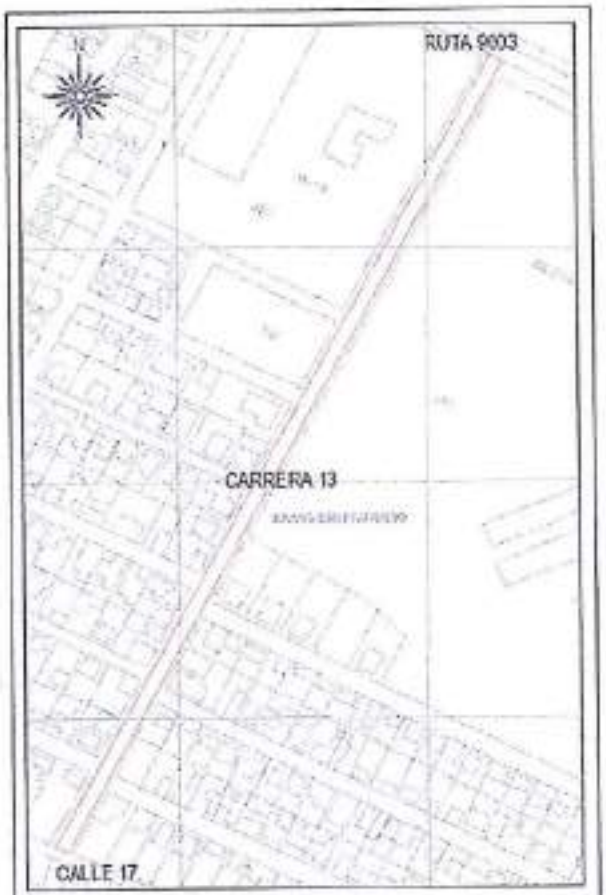
TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 5003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 5004 Y CARRERA 17.



TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20



TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

Dado en el municipio de Santa Cruz de Lorica, a los veintidós (22) días del mes de Febrero de 2021..

CARLOS MARIO MANZUR DE LEÓN
Secretario de Planeación Municipal
Santa Cruz de Lorica - Córdoba

Santa Cruz de Lorica; Febrero 22 de 2021

Doctor:
MIGUEL CUENTAS DUEÑAS
AFINIA – Regional Córdoba
Montería - Córdoba

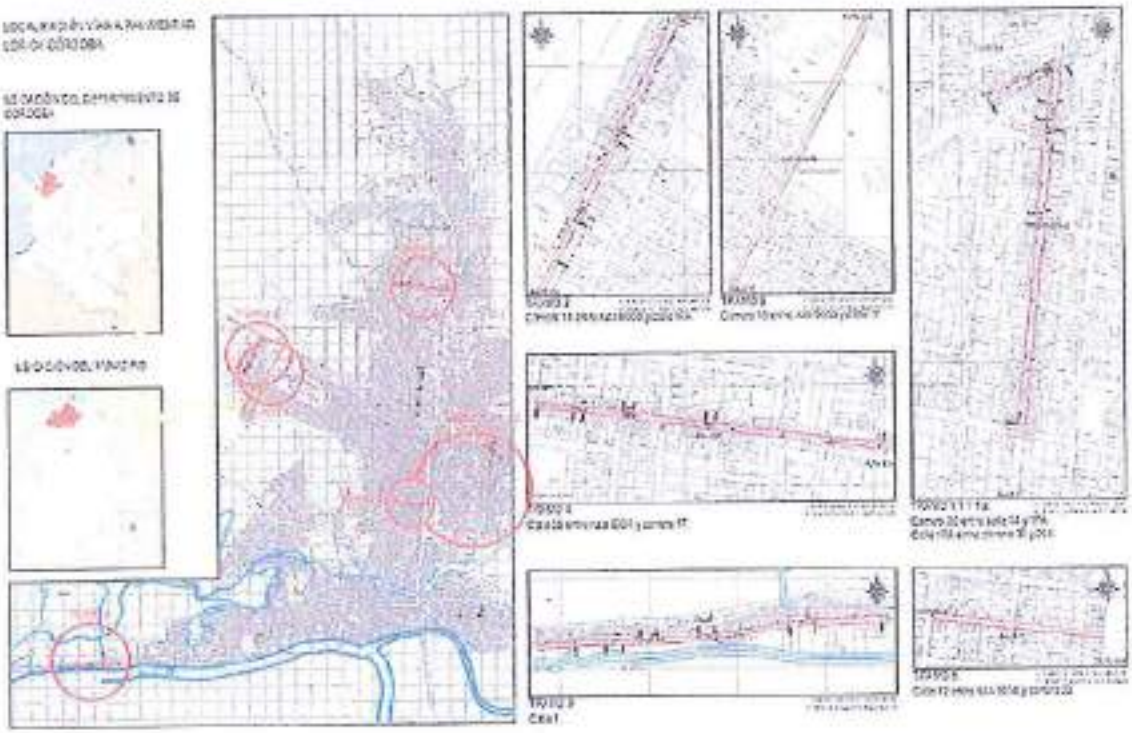
REFERENCIA: Solicitud de disponibilidad de energía

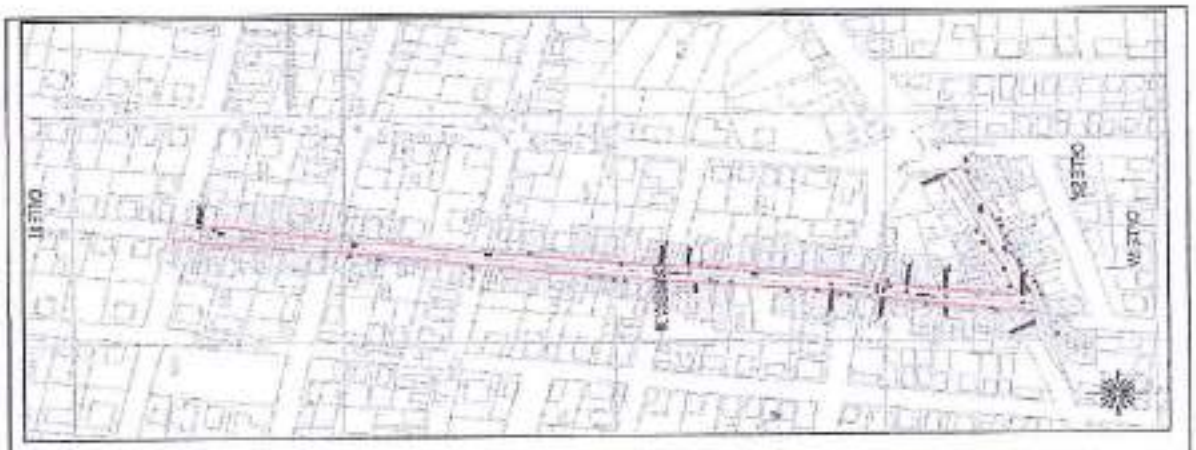
Cordial Saludo,

Con el fin de viabilizar y conseguir la aprobación de cofinanciación de recursos para la construcción del proyecto que tiene como objeto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, solicitamos de manera cordial a la empresa AFINIA, prestador de servicio público de energía eléctrica, certifique la disponibilidad del servicio en las calles objeto de intervención ubicados en la zona urbana del municipio de Santa Cruz de Lorica, las cuales detallan como se muestra a continuación:

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
LONGITUD TOTAL		1976,08 Metros

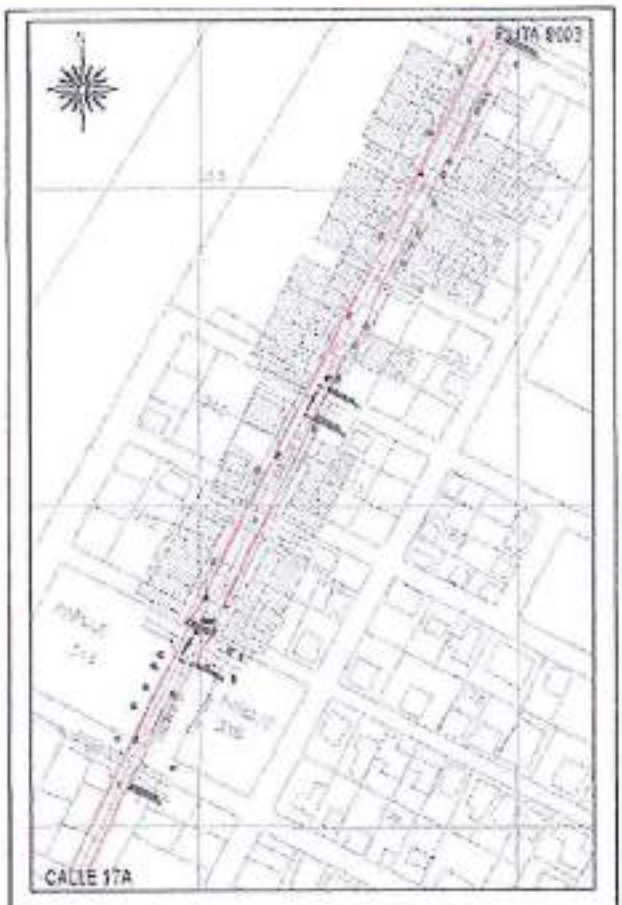
COORDENADAS MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	75°48'38.070825"W	9°14'14.160772"N	75°48'37.227684"W	9°14'05.011421"N
CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A				
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	75°49'25.099755"W	9°14'38.144816"N	75°49'29.702788"W	9°14'29.146257"N
CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	75°49'58.312609"W	9°13'29.753847"N	75°50'09.191822"W	9°13'29.908037"N
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	75°48'45.298824"W	9°14'47.407980"N	75°48'56.854036"W	9°14'48.872016"N
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	75°48'51.067723"W	9°14'02.245007"N	75°48'57.113262"W	9°14'03.005262"N
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	75°49'20.687140"W	9°14'35.904539"N	75°49'26.650067"W	9°14'24.798807"N



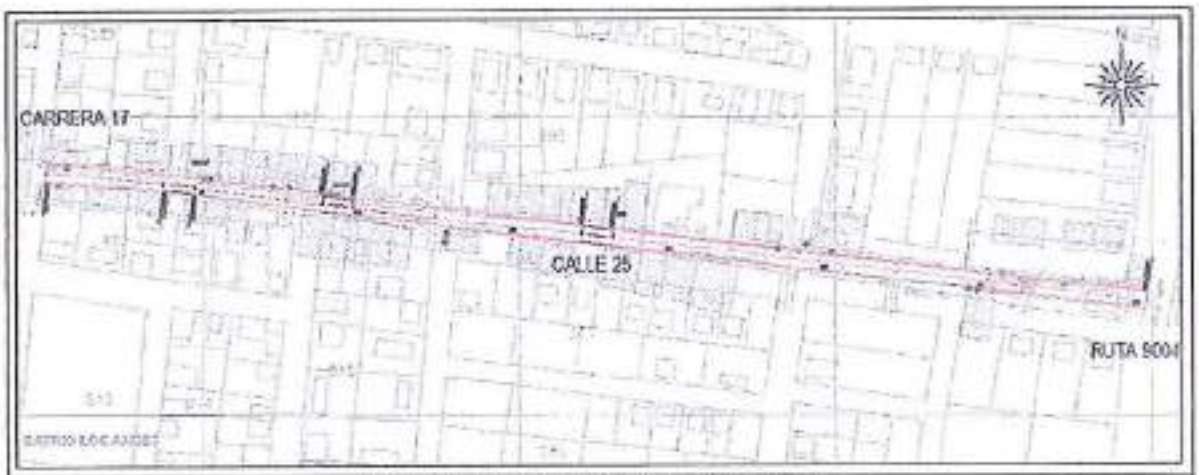


TRAMO 1: CARRERA 20 ENTRE CALLE 14 Y 17A

TRAMO 2: CALLE 17A ENTRE CARRERA 20 Y CARRERA 20A



TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.



TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20



TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

Dado en el municipio de Santa Cruz de Lorica, a los veintidós (22) días del mes de Febrero de 2021..

CARLOS MARIO MANZUR DE LEÓN
Secretario de Planeación Municipal
Santa Cruz de Lorica - Córdoba

DOCUMENTO TECNICO

PRESUPUESTO DE OBRA

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 28A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ITEM	ESPECIFICACIÓN	ACTIVIDAD	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD	VR. TOTAL
1,01	201,8	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS	M3	131.260,62	280,47	36.828.143,00
1,02	210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	M3	47.425,58	6924,79	328.413.208,00
1,03	320,1	SUBBASE GRANULAR CLASE A	M3	157.223,66	2830,35	466.720.347,00
1,04	500,1	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-43.	M3	1.140.601,27	2399,91	2.733.804.524,00
1,05	640,1	ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.	KG	9.824,90	44894,35	441.085.064,00
1,06	311,1	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA	M3	93.031,29	2526,07	235.003.550,00
1,07	001-P	SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO EIU A=50-0=20 L=80, PREFABRICADO	M	126.057,75	3952,16	498.200.397,00
1,08	002-P	BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)	M3	42.695,16	1185,65	50.610.847,00
1,09	003-P	BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M. H=0.2	M	55.969,77	3952,16	221.276.556,00
1,10	004-P	ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.08 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0.2 X 0.2 X 0.08 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR	M2	145.138,39	3556,94	516.382.722,00
1,11	005-P	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO, INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS	UNIDAD	358.303,00	226,00	80.987.278,00
1,12	006-P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PERFIL ABIERTO PVC DIAMETRO 200 MM	M	129.351,31	433,10	56.290.029,00
1,13	007-P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT	UNIDAD	746.484,73	62,00	46.406.053,00
1,14	008-P	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M. INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM	M3	36.701,48	884,48	32.460.994,00
	009-P	SEÑAL SR-01 COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA	UNIDAD	$ 807.321,11	60,00	48.439.266,00
	010-P	SEÑAL SR-30B COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA	UNIDAD	$ 807.321,11	10,00	8.073.211,00
		VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS				5.702.731.281,00
		PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUIA AMBIENTAL (PAGA)				20.545.937,00
		PLAN DE MANEJO DE TRANSITO (PMT)				39.264.000,00
		TOTAL COSTO DE LA OBRA				5.842.541.196,00
		INTERVENTORIA				388.089.533,00
		TOTAL COSTO DEL PROYECTO				6.230.630.731,00

AIU	
A	22,00%
I	3,00%
U	5,00%

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

APU

			ITEM: 210.2.2			UNIDAD: M3	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	5%		$838,93	
EQ02	Compresor 120 HP, con martillo		HORA	$115.506,00	1,89	$61.393,72	
EQ10	Máxima profundidad de corte: 160 mm. Capacidad de disco: desde 12'' hasta 16'' de diámetro. Peso operacional: 135		HORA	$15.535,00	1,89	$8.310,74	
						SUBTOTAL	$70.543,31
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VR UNITARIO	
						SUBTOTAL	
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TONKM	TARIFA	VR UNITARIO	
	Volqueta (7m3)	1,30	7,00	1	$1.500,00	$13.650,00	
						SUBTOTAL	$13.650,00
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	15,05	$16.778,62	
						SUBTOTAL	16.778,62
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	100.972,01
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$22.213,84	
IMPREVISTOS					3,00%	$3.029,18	
UTILIDAD					5,00%	$5.048,60	
						SUBTOTAL	30.291,60
						TOTAL COSTO DIRECTO	131.263,62

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 210.2.2			UNIDAD: M3	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	5%		$24,32	
EQ01	Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,6 m3.		HORA	$186.894,00	17,00	$11.111,41	
EQ06	Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 10 ton.		HORA	$190.556,00	17,00	$11.209,18	
						SUBTOTAL	$22.344,91
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	V/UNITARIO	
						SUBTOTAL	
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	V/UNITARIO	
	Volqueta (7m3)	1,30	7,00	1	$1.500,00	$13.650,00	
						SUBTOTAL	$13.650,00
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU02	JORNAL AYUDANTE	$30.750,00	$30.387,50	$86.137,50	136,00	$489,31	
						SUBTOTAL	$489,31
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	36.481,22
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$8.025,87	
IMPREVISTOS					3,00%	$1.094,44	
UTILIDAD					5,00%	$1.824,06	
						SUBTOTAL	$10.944,37
						TOTAL COSTO DIRECTO	47.425,58

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 320,1			UNIDAD: M3	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
SUBBASE GRANULAR CLASE A							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	5%		$24,32	
EQ05	Carrotanque de agua(1600 Galones)		HORA	$74.782,00	45,00	$1.661,82	
EQ06	HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.		HORA	$190.556,00	45,00	$4.234,58	
EQ07	Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.		HORA	$127.960,00	45,00	$2.843,56	
						SUBTOTAL	$8.764,28
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	V/UNITARIO	
MAT001	AGUA		LT	$65,00	25,00	$1.625,00	
MAT003	SUB-BASE GRANULAR CBR=20%		M3	$70.000,00	1,30	$91.000,00	
						SUBTOTAL	$92.625,00
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	V/UNITARIO	
SB	SUBBASE	1,30	8,30	0,66	$1.500,00	$16.185,00	
						SUBTOTAL	$16.185,00
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	75,00	$3.367,00	
						SUBTOTAL	$3.367,00
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	120.941,28
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$26.607,08	
IMPREVISTOS					3,00%	$3.628,24	
UTILIDAD					5,00%	$6.047,06	
						SUBTOTAL	$36.282,38
						TOTAL COSTO DIRECTO	157.223,66

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 500,1			UNIDAD: M3	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR29; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-41.							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	5%		$9.139,00	
EQ08	Aspersor manual		HORA	$2.615,00	4,06	$644,09	
EQ09	Compresor (bombo y soplado)		HORA	$90.875,00	32,46	$2.491,53	
EQ10	Máxima profundidad de corte: 160 mm. Capacidad de disco:		HORA	$15.635,00	2,44	$6.407,79	
EQ11	Formaleta metálica (concreto hidráulico)		DIA	$3.587,00	4,06	$883,50	
EQ12	Regla vibratoria, de longitud de 3 a 5 m, motor de 3600 rpm, potencia 6 HP		HORA	$7.409,00	4,06	$1.824,88	
EQ13	Vibrador de concreto, Motor de 3 hp a 18.000 rpm Mangueras de 4 mt		HORA	$7.755,00	4,06	$1.910,10	
						SUBTOTAL	$23.300,80
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VUNITARIO	
MAT006	CINTILLA DE POLIURETANO (SIKAROD) (PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO)		M	$913,00	5,00	$4.565,00	
MAT007	SELLO DE SILICONA O SELLADOR AUTONIVELANTE		M	$5.604,00	5,00	$28.020,00	
MAT008	ANTISOL BLANCO (PRESENTACIÓN 20 KG)		KG	$26.875,00	1,12	$30.100,00	
MAT009	CONCRETO HIDRÁULICO PARA PAVIMENTO MR-41 - PREMEZCLADO		M3	$570.937,81	1,05	$599.484,70	
						SUBTOTAL	$662.169,70
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M°o TONKM	TARIFA	VUNITARIO	
CCT	CONCRETO PREMEZCLADO	1,05	5,80	6,09	$1.600,00	$9.135,00	
						SUBTOTAL	$9.135,00
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU19	CUADRILLA 1 (1OF+12AY)	$494.000,00	$419.000,00	$913.000,00	5,00	$182.780,00	
						SUBTOTAL	182.780,00
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	877.385,59
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$193.024,83	
IMPREVISTOS					3,00%	$26.321,57	
UTILIDAD					5,00%	$43.899,28	
						SUBTOTAL	$263.215,68
						TOTAL COSTO DIRECTO	1.140.601,27

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 640,1			UNIDAD: KG	
NOMBRE	MEJORAMENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL26 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$168,35	
EQ14	Cizalla manual de 60 cm.		HORA	$980,00	26,25	$37,33	
						SUBTOTAL	$205,68
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
MAT005	ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE		KG	$6.772,00	0,03	$223,48	
MAT004	ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA		KG	$4.950,00	1,10	$5.445,00	
						SUBTOTAL	$5.668,48
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	VIUNITARIO	
						SUBTOTAL	
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	150,00	$1.683,50	
						SUBTOTAL	1.683,50
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	7.557,66
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$1.662,69	
IMPREVISTOS					3,00%	$226,73	
UTILIDAD					5,00%	$377,88	
						SUBTOTAL	$2.267,30
						TOTAL COSTO DIRECTO	9.824,96

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 311,1			UNIDAD: M3	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	5%		$30,00	
EQ05	Carrotanque de agua(1000 Galones)		HORA	$74.782,00	45,00	$1.661,82	
EQ06	HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.		HORA	$190.656,00	45,00	$4.234,58	
EQ07	Vibrocompatador, potencia 163 HP, peso 10 Ton.		HORA	$127.900,00	45,00	$2.843,56	
						SUBTOTAL	$8.776,03
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
MAT001	AGUA		LT	$65,00	25,00	$1.625,00	
MAT002	MATERIAL CRUDO DE CANTERA		M3	$35.000,00	1,30	$45.500,00	
						SUBTOTAL	$47.125,00
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	VIUNITARIO	
CR	AFIRMADO CRUDO	1,30	6,30	8,06	$1.800,00	$14.040,00	
						SUBTOTAL	$14.040,00
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	350,00	$721,50	
						SUBTOTAL	721,50
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	71.562,53
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$15.743,76	
IMPREVISTOS					3,00%	$2.146,88	
UTILIDAD					5,00%	$3.578,13	
						SUBTOTAL	$21.468,76
						TOTAL COSTO DIRECTO	93.031,29

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 001-P			UNIDAD: M	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=60, PREFABRICADO							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$1.942,50	
						SUBTOTAL	$1.942,50
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
MAT044	SARDINEL ACHAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=60		M	$75.600,00	1,00	$75.600,00	
						SUBTOTAL	$75.600,00
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TONKM	TARIFA	VIUNITARIO	
						SUBTOTAL	
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	13,00	$19.425,00	
						SUBTOTAL	19.425,00
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	96.967,50
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$21.332,85	
IMPREVISTOS					3,00%	$2.909,03	
UTILIDAD					5,00%	$4.848,38	
						SUBTOTAL	$29.089,26
						TOTAL COSTO DIRECTO	126.057,76

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 002-P			UNIDAD: M2	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL26 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$1.010,10	
						SUBTOTAL	$1.010,10
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VrUNITARIO	
MAT024	CONCRETO 14 MPA (F)		M3	$434.488,17	0,05	$21.724,41	
						SUBTOTAL	$21.724,41
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TONKM	TARIFA	VrUNITARIO	
						SUBTOTAL	
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	25,00	$10.101,00	
						SUBTOTAL	10.101,00
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	32.835,51
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$7.223,81	
IMPREVISTOS					3,00%	$985,07	
UTILIDAD					5,00%	$1.641,78	
						SUBTOTAL	$9.850,66
						TOTAL COSTO DIRECTO	42.686,16

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 003-P			UNIDAD: M	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M, H=0.2							
I- EQUIPO							
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$2.104,38	
						SUBTOTAL	$2.104,38
II- MATERIALES							
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
MAT010	CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D)		M3	$538.041,51	0,022	$11.836,91	
MAT020	FORMALETA MDP (3 USOS)($62000/3= 18.736 USO)		M2	$18.730,00	0,400	$7.492,00	
MAT008	ANTISOL BLANCO (PRESENTACIÓN 20 KG)		KG	$26.675,00	0,022	$591,25	
						SUBTOTAL	$19.920,16
III- TRANSPORTES							
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	VIUNITARIO	
						SUBTOTAL	
IV-MANO DE OBRA							
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$138.500,00	$116.025,00	$252.525,00	12,00	$21.043,75	
						SUBTOTAL	21.043,75
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	43.068,29
V-COSTOS INDIRECTOS							
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,03%	$9.475,02	
IMPREVISTOS					3,00%	$1.292,05	
UTILIDAD					5,00%	$2.153,41	
						SUBTOTAL	$12.920,49
						TOTAL COSTO DIRECTO	55.988,77

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

ITEM: 004-P					UNIDAD: M2		
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR29; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.06 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0,2 X 0,2 X 0.06 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR							
I- EQUIPO							
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$2.295,68	
						SUBTOTAL	$2.295,68
II- MATERIALES							
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	V/UNITARIO	
MAT010	CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D)		M3	$538.041,51	0,064	$34.434,66	
MAT020	FORMALETA MDP (3 USOS)(58260/3= 18.730 USO)		M2	$18.730,00	0,160	$2.996,80	
MAT008	ANTISOL BLANCO (PRESENTACIÓN 20 KG)		KG	$26.875,00	0,200	$5.375,00	
MAT045	ADOQUIN AMARILLO 0,1X0,2X0,06M		Unidad	$2.250,00	10,500	$23.625,00	
MAT046	LOSETA TACTIL GUIA AMARILLA 0,2X0,2X0,06M		Unidad	$3.600,00	5,250	$20.422,50	
						SUBTOTAL	$86.853,96
III- TRANSPORTES							
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	V/UNITARIO	
						SUBTOTAL	
IV-MANO DE OBRA							
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	11,00	$22.956,82	
						SUBTOTAL	22.956,82
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	112.106,46
V-COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN					PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$24.653,42	
IMPREVISTOS					3,00%	$3.393,19	
UTILIDAD					5,00%	$5.605,32	
						SUBTOTAL	$33.631,94
						TOTAL COSTO DIRECTO	145.738,39

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 004-P			UNIDAD: M2	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS							
I- EQUIPO							
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$2.295,68	
						SUBTOTAL	$2.295,68
II- MATERIALES							
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
MAT010	CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D)		M3	$538.041,51	0,010	$5.380,42	
MAT047	BOLARDO METALICO		Unidad	$166.524,00	1,000	$166.524,00	
						SUBTOTAL	$171.904,42
III- TRANSPORTES							
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON*KM	TARIFA	VIUNITARIO	
						SUBTOTAL	
IV-MANO DE OBRA							
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	11,00	$22.956,82	
						SUBTOTAL	22.956,82
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	197.156,92
V-COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN					PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$43.374,52	
IMPREVISTOS					3,00%	$5.914,71	
UTILIDAD					5,00%	$9.857,85	
						SUBTOTAL	59.147,08
						TOTAL COSTO DIRECTO	256.303,99

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 004-P			UNIDAD: M2	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PERFIL ABIERTO PVC DIAMETRO 200 MM							
I- EQUIPO							
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$2.295,68	
						SUBTOTAL	$2.295,68
II- MATERIALES							
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
MAT048	TUBERIA NOVAFORT 200 (6M)		Unidad	$399.457,00	0,175	$69.904,98	
MAT049	HIDROSELLO 200		Unidad	$12.640,00	0,175	$2.212,00	
MAT050	LUBRICANTE 900GR		Unidad	$27.246,00	0,050	$1.362,30	
						SUBTOTAL	$73.479,28
III- TRANSPORTES							
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	VIUNITARIO	
						SUBTOTAL	
IV-MANO DE OBRA							
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	11,00	$22.956,82	
						SUBTOTAL	22.956,82
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	98.731,77
V-COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN					PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$21.720,99	
IMPREVISTOS					3,00%	$2.961,95	
UTILIDAD					5,00%	$4.936,59	
						SUBTOTAL	29.619,53
						TOTAL COSTO DIRECTO	128.351,31

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

			ITEM: 064-P			UNIDAD: M2	
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICIALIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM2	HERRAMIENTA MENOR		%M.O	10%		$3.156,56	
						SUBTOTAL	$3.156,56
			II-MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
MAT050	LUBRICANTE 500GR		Unidad	$27.246,00	0,100	$2.724,60	
MAT051	TUBERIA NOVAFORT 160 (6M)		Unidad	$280.190,00	0,85	$238.161,50	
MAT052	HIDROSELLO 160		Unidad	$7.500,00	2,00	$15.000,00	
MAT053	TEE 250x160		Unidad	$218.450,00	1,00	$218.450,00	
MAT054	CAJA CIRCULAR PREFABRICADA EN CONCRETO DIAMETRO 60CM		Unidad	$65.322,00	1,00	$65.322,00	
MAT055	HIDROSELLO 160		Unidad	$17.500,00	2,00	$35.000,00	
						SUBTOTAL	$541.035,30
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M° o TON/KM	TARIFA	VIUNITARIO	
						SUBTOTAL	
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU14	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	8,00	$31.565,63	
						SUBTOTAL	31.565,63
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	575.757,49
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$126.666,65	
IMPREVISTOS					3,00%	$17.272,72	
UTILIDAD					5,00%	$28.787,87	
						SUBTOTAL	172.727,25
						TOTAL COSTO DIRECTO	748.484,73

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

		ITEM: 210.2.2			UNIDAD: M3		
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA						
EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M, INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM							
			I- EQUIPO				
	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	6%			
EQ01	Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.		HORA	$189.004,00	12,95	$14.581,91	
						SUBTOTAL	$14.581,91
			II- MATERIALES				
	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VUNITARIO	
						SUBTOTAL	
			III- TRANSPORTES				
	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TON/KM	TARIFA	VUNITARIO	
ESC	RETIRO ESCOMBRO	1,30	7,60	0,1	$1.500,00	$13.650,00	
						SUBTOTAL	$13.650,00
			IV-MANO DE OBRA				
	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU02	JORNAL AYUDANTE	$35.750,00	$30.387,50	$66.137,50			
						SUBTOTAL	
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	28.231,91
			V-COSTOS INDIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN					22,00%	$6.211,02	
IMPREVISTOS					3,00%	$846,96	
UTILIDAD					5,00%	$1.411,60	
						SUBTOTAL	8.469,57
						TOTAL COSTO DIRECTO	36.701,48

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

ITEM: 210.2.2		UNIDAD: M3
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL26 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA	

SEÑAL SR-01 COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVIDAD TIPO XI GRADO DIAMANTE AL CUBO Y POSTE DE 3,50 MTS, ACORDE A MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y NORMA 4739

I- EQUIPO

	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	10%		$8.417,50	
						SUBTOTAL	$8.417,50

II- MATERIALES

	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VIUNITARIO	
	Señal reglamentaria de transito de PARE, incluye poste y papel adhesivo reflectivo		UNIDAD	$480.000,00	1,00	$480.000,00	
	Concreto de 3000psi		M3	$538.041,51	0,09	$48.423,74	
						SUBTOTAL	$528.423,74

III- TRANSPORTES

	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M°o TON/KM	TARIFA	VIUNITARIO	
						SUBTOTAL	

IV-MANO DE OBRA

	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU02	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.500,00	$116.025,00	$252.525,00	3,00	$84.175,00	
						SUBTOTAL	$84.175,00
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	$621.016,24

V-COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN	22,00%	$136.623,57	
IMPREVISTOS	3,00%	$18.630,49	
UTILIDAD	5,00%	$31.050,81	
		SUBTOTAL	186.304,87
		TOTAL COSTO DIRECTO	807.321,11

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

	ITEM: 210.2.2	UNIDAD:	M3
NOMBRE	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR33 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA		

SEÑAL SR-30B COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVIDAD TIPO XI GRADO DIAMANTE AL CUBO Y POSTE DE 3,50 MTS, ACORDE A MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y NORMA 4739

I- EQUIPO

	DESCRIPCION	MARCA	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
HM1	HERRAMIENTA MENOR		% M.O	10%		$8.417,50	
						SUBTOTAL	$8.417,50

II- MATERIALES

	DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VRUNITARIO	
	Señal reglamentaria de transito de LIMITE DE VELOCIDAD 30, incluye poste y papel adhesivo reflectivo		UNIDAD	$480.000,00	1,00	$480.000,00	
	Concreto de 3000psi		M3	$538.041,51	0,09	$48.423,74	
						SUBTOTAL	$528.423,74

III- TRANSPORTES

	MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M³ o TONKM	TARIFA	VRUNITARIO	
						SUBTOTAL	

IV-MANO DE OBRA

	TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR UNITARIO	
CU02	CUADRILLA 1 (1OF+2AY)	$136.600,00	$116.025,00	$252.625,00	3,00	$84.175,00	
						SUBTOTAL	$84.175,00
						TOTAL COSTOS DIRECTOS	$621.016,24

V-COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR UNITARIO	
ADMINISTRACIÓN	22,00%	$136.623,57	
IMPREVISTOS	3,00%	$18.630,49	
UTILIDAD	5,00%	$31.050,81	
		SUBTOTAL	186.304,87
		TOTAL COSTO DIRECTO	807.321,11

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
NIT: 8000966758-9

MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

N°	COMPONENTE	ELEMENTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
		Controlador 1	MESES	7	$ 2.146.000	$ 15.022.000
		Controlador 2	MESES	7	$ 2.146.000	$ 15.022.000
1	SEÑALIZACION INFORMATIVA Y PREVENTIVA DE TRANSITO	Señal de inicio de obra	UND	5	$ 200.000	$ 1.000.000
		Señal de fin de obra	UND	5	$ 200.000	$ 1.000.000
		Barricada en madera	UND	8	$ 150.000	$ 1.200.000
		Señal obra a 100 m	UND	2	$ 200.000	$ 400.000
		Señal de velocidad maxima a 30km/h	UND	5	$ 200.000	$ 1.000.000
		Señal de trabajos en la via	UND	5	$ 200.000	$ 1.000.000
		Señal de maquinas en la via	UND	5	$ 200.000	$ 1.000.000
		Señal Sendero peatonal	UND	2	$ 200.000	$ 400.000
		Paletas pare/siga	UND	4	$ 30.000	$ 120.000
		Cono de señalización vial	UND	30	$ 70.000	$ 2.100.000
TOTAL COSTO IMPLEMENTACION PMT						$ 39.264.000

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

DEPARAMENTO DE cordoba

MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CL30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9033 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR26; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

COSTOS IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL (P.A.G.A)

PERSONAL PROFESIONAL ENCARGADO DEL PGIO(Incluye prestaciones sociales)	VALOR MENSUAL ($)	CANTIDAD	DEDICACION MENSUAL	MESES	VALOR PARCIAL ($)
ELEMENTOS	**Programa**	**UNID**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
Botiquín portátil dotado	plan de contingencia	UN	1	$300.000,00	$300.000,00
Camilla de seguridad con inmovilizador de cabeza	plan de contingencia	UN	1	$300.000,00	$300.000,00
Cuello cervical	plan de contingencia	UN	1	$30.000,15	$30.000,15
Extintor	plan de contingencia	UN	1	$150.000,00	$150.000,00
Alarma sonora y señalización	plan de contingencia	UN	1	$400.000,00	$500.000,00
Capacitaciones en temas de sst	gestion ambiental	UN	1	$300.000,00	$300.000,00
Mantenimiento de equipos vehículos y maquinaria	actividades constructivas	UN	1	$1.562.401,85	$1.562.401,85
Capacitaciones en temas ambientales	gestion ambiental	UN	8	$300.000,00	$2.400000,00
Termometro digital infrarroja	plan de contingencia	UN	1	$114.000,00	$114.000,30
Alquiler baños portatil (2)	actividades constructivas	MES	5	$540.000,00	$2.200.000,00
Inventario forestal	biodiversidad y servicios ecosistemicos	UN	1	$1.051.914,00	$1.051.914,00
Kit de derrame	plan de contingencia	UN	1	$265.000,00	$265.000,00
Capacitaciones a la comunidad	Gestión social	UN	2	$300.000,00	$600.000,00
Conos para encerrados	actividades constructivas	UN	100	$550,00	$55.000,00
Medidor de calidad de agua	biodiversidad y servicios ecosistemicos	UN	1	$1.100.024,00	$1.100.024,00
Laboratorio de agua	biodiversidad y servicios ecosistemicos	UN	1	$300.000,00	$300.000,00
Canecas de 65 litros con tapas	gestion ambiental	UN	6	$40.000,00	$240.000,00
recipientes recolector residuos toxicos liquidos	actividades constructivas	UN	1	$20.550,00	$20.550,00
Bolcas rotuladas color negro calibre 2" de 65cmx85 cms	gestion ambiental	UN	400	$400,15	$160.060,00
Bolcas rotuladas color blanco calibre 2" de 65cmx85 cms	actividades constructivas	UN	400	$400,15	$160.060,00
Bolcas rotuladas color rojo calibre 2" de 65cmx85 cms	actividades constructivas	UN	400	$400,15	$160.060,00
Bolcas rotuladas color verde calibre 2" de 65cmx85 cms	actividades constructivas	UN	400	$400,15	$160.060,00
Adecuacion centro de acopio temporal de residuos	actividades constructivas	UN	1	$400.000,00	$400.000,00
Manejo integral de residuos ordinarios	gestion ambiental	MES	7	$65.642,00	$459.494,00
Manejo integral de residuos especiales y peligrosos	actividades constructivas	MES	7	$110.000,00	$770.000,00
TOTAL					$18.658.654,00

DEIVIS OCTAVIO PENADO OLAVE
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

AIU

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LÓRICA, CÓRDOBA		
	COMPONENTES AIU	
CODIGO	DESCRIPCION	PORCENTAJE
1	ADMINISTRACION	22,00%
1,1	PROFESIONAL	
	DIRECTOR DE OBRA	0,90%
	RESIDENTE DE OBRA 2	1,12%
	ESPECIALISTA AMBIENTAL	0,40%
	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0,40%
	ESPECIALISTA EN GEOTECNICA	0,40%
	ESPECIALISTA EN PAVIMENTO	0,40%
	PROFESIONAL SISO	0,56%
	ABOGADO	0,35%
	CONTADOR	0,35%
1,2	TECNICO O TECNOLOGO	
	TOPOGRAFO 2	0,86%
	INSPECTOR SISO	0,25%
	CADENERO 2	0,40%
1,3	ADMINISTRATIVO	
	SECRETARIA	0,16%
	CELADOR (2)	0,40%
	ALMACENISTA	0,20%
1,4	MOVILIZACION E INSTALACION	
	ALQUILER DE VEHICULO, INCLUYE COMBUSTIBLE, MANTENIMIENTO, SEGUROS Y CONDUCTOR CON PRESTACIONES (2)	1,60%
	ALMACEN DE OBRA - CAMPAMENTO	0,50%
1,5	GASTOS GENERALES	
	OFICINA PRINCIPAL	0,30%
	MANTENIMEINTO EQUPOS Y HERRAMIENTAS	0,20%
	SERVICIOS PUBLICOS	0,20%
	PAPELERIA	0,20%
	EQUIPO DE COMPUTO	0,30%
	EQUIPO DE COMUNICACIÓN	0,10%
	RESISTENCIA A LA COMPRESION	0,20%
	DENSIDAD DE CAMPO	0,20%
	EQUIPO DE TOPOGRAFIA	0,40%
	VALLA INFORMATIVA	0,10%
	DOTACION DE PERSONAL	0,60%
	IMPLEMENTACION PGIO	0,50%
1,6	GASTOS LEGALES, JURIDICOS Y TRIBUTARIOS	
	PROUNIVERSIDAD	2%
	CONTRIBUCION CONTRATOD E OBRA PUBLICA	5%
	ESTAMPILLA PRO - CULTURA	0,5%

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

	COMPONENTES AIU	
CODIGO	DESCRIPCION	PORCENTAJE
	ESTAMPILLA PRO - ADULTO MAYOR	0,5%
	TASA PRO DEPORTE Y RECREACION	0,5%
	RETENCION ICA	0,5%
	POLIZA (CUMPLIMIENTO, ESTABILIDAD, EXTRACONTRACTUAL)	0,45%
2	UTILIDAD	5%
3	IMPREVISTOS	3%
	TOTAL AIU	30,00%

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 26 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES					Total	208,47
	ACTIVIDAD					Unidad	M3
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Subtotal
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 100,00	K 0+ 307,41	207,41	0,6	0,1	12,44
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79				
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 206,00				
	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 050,00	K 0+ 350,22	300,22	0,6	0,1	18,01
	CALLE 26 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14	0,6	0,1	21,19
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 29.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02	6	0,2	238,82
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,60				

CARLOS DAVID PEINADO CALAD
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES					Total	6924,79
	ACTIVIDAD					Unidad	M3
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Vol (m3)	Espesor (m)	Subtotal
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41		1155,36		1155,36
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79		202,4		202,40
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00		1027,14		1027,14
	CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22		1462,75		1462,75
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14		1009,79		1009,79
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 189,62		660,55		660,55
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50		1414,80		1414,80

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 36 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

320,1	SUBBASE GRANULAR CLASE A						
	ACTIVIDAD					Total	2930,36
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Ancho (m)	Unidad / Espesor (m)	M3 / volumen acumulado
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41	5,5	0,20	338,15
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,70	72,79	5,5	0,20	80,07
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	306	5,5	0,20	336,60
	CL 1 HACIA EL PLANCHON DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	350,22	6	0,20	420,26
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14	5,5	0,20	388,45
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02	5	0,20	199,02
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50	387,5	5,5	0,20	426,25
	#OCACALLE			Area (m2)			
8	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	26		0,20	41,60
		K 0+ 000,00	K 0+ 072,70				
12	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	26		0,20	62,40
1	CALLE 1	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	26		0,20	5,20
7	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	26		0,20	36,40
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 2'003 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	26		0,20	10,40
10	CALLE 29 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50	26		0,20	52,00
	ANDENES			Area (m2)			
				3566,94		0,15	535,04

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

500,1	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO.					Total	2396,81
	ACTIVIDAD					Unidad	M3
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Kg/ml	Espesor (m)	Subtotal
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41	5,5	0,20	338,15
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	72,79	5,5	0,20	80,07
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 305,00	305	5,5	0,20	336,00
	CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	350,22	6	0,20	420,26
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14	5,5	0,20	388,45
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02	5	0,20	199,02
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,50	307,5	6,5	0,20	429,25
	BOCACALLE			Area (m2)			
6	CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	26		0,20	41,63
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79				
12	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 305,00	20		0,20	62,40
1	CALLE 1	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	26		0,20	5,20
7	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	26		0,20	36,40
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	26		0,20	10,40
10	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,50	20		0,20	52,00

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

						Total	44184,25
648,1	ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.					Unidad	KG
	ACTIVIDAD						
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)/area (m2)	Kg/ml kg/m2	Espesor (m)	Subtotal
	VIAS						
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 370,41				
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,70				
	Longitudinal			300,00	1,40		432,00
	Transversal			1230,00	0,85		1050,60
	INTERSECCIÓN CR30-CL15			74,25	10,00		742,50
	INTERSECCIÓN CR30-CL16			51,34	10,00		513,40
	INTERSECCIÓN CR30-CL16A			51,50	10,00		515,00
	INTERSECCIÓN CR30-CL17			75,25	10,00		752,50
	INTERSECCIÓN CR30-CL17A			84,11	10,00		841,10
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00				
	Longitudinal			255,00	1,40		357,00
	Transversal			1020,00	0,85		867,00
	9003			18,66	10,00		186,60
	CR 11 - CL13			64,61	10,00		646,10
	CR 11 - CL14			85,00	10,00		850,00
	CR 11 - CL15			48,00	10,00		480,00
	CR 11 - CL16			63,00	10,00		630,00
	CR 11 - CL17			130,71	10,00		1307,10
	CR 11 - CL18			55,10	10,00		551,00
	CALLE 1						
	Longitudinal	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22		1,40		
	Transversal				0,85		
		K 0+ 100,00		25,97	10,00		259,70
		K 0+ 200,00		21,10	10,00		211,00
		K 0+ 345,00		21,00	10,00		210,00
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 635,14				
	Longitudinal			445,00	1,40		624,40
	Transversal			1784,00	0,85		1516,40
	CL25 -CRA 18			67,80	10,00		678,00
	CL25 -CRA 19			25,65	10,00		256,50
	CL25 -CRA 20			65,74	10,00		657,40
	CL25 -CRA 21			82,91	10,00		829,10
	CL25 -CRA 22			60,02	10,00		600,20
	CL25 -CRA 23			45,00	10,00		450,00
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 385,80				
	Longitudinal			322,00	1,40		450,80
	Transversal			1288,00	0,85		1094,80
	9003			18,06	10,00		180,60
	INTERSECCIONES			92,85	10,00		928,50
				78,25	10,00		782,50
				89,25	10,00		892,50
				27,12	10,00		271,20
				58,14	10,00		581,40
				29,20	10,00		292,00
				18,90	10,00		189,00
				35,60	10,00		356,00

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

	CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,10				
	Longitudinal			166,00	1,40		232,40
	Transversal			664,00	0,85		564,40
	INTERSECCIONES			25,97	10,00		259,70
				65,20	10,00		652,00
				27,69	10,00		276,90
	BORDILLO DE CONFINAMIENTO			3952,16	3,01		11896,90
	ANDENES EN CONCRETO			3550,84	2,50		8892,35

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

311,1	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA					Total	2526,07
	ACTIVIDAD					Unidad	M3
Cantidad	Descripción	abscisa	area calculada	intervalo	area promedio	volumen	volumen acumulado
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41	5,6	0,15	258,61
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	72,79	5,0	0,15	60,05
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	306	5,5	0,15	252,45
	CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	353,22	6	0,15	315,20
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14	5,5	0,15	291,34
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02	5	0,15	149,27
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,60	397,5	5,6	0,15	319,69
	ALCANTARILLADO						
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41				
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	70,3	1	1,40	98,42
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	51	1	1,50	76,50
	CALLE 1	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	90	1	1,60	108,00
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	271,1	1	1,40	379,54
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02				
	CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,60	111,00	1	2,00	222,00

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

001-P	SARDINEL TIPO ACUAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=50, PREFABRICADO					Total	3952,16
	ACTIVIDAD					Unidad	M
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Area transversal (m2)	Espesor (m)	Subtotal
2	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41			614,82
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	72,79			145,58
2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	306			612,00
2	CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	350,22			700,44
2	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14			706,28
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02			398,04
2	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50	387,5			775,00

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

002-P	BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)					Total	1185,65
	ACTIVIDAD					Unidad	M2
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Subtotal
	Sardinel						
2	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41	0,2		122,96
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	72,79	0,2		29,12
2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	306	0,2		122,40
2	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	350,22	0,2		140,09
2	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14	0,2		141,26
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02	0,2		79,61
2	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50	387,5	0,2		155,00
	Bordillo 10x20						
2	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41	0,1		61,48
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	72,79	0,1		14,56
2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	306	0,1		61,20
2	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	350,22	0,1		70,04
2	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14	0,1		70,63
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02	0,1		39,80
2	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50	387,5	0,1		77,50

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

003-P	BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M, H=0.2					Total	3952,16
	ACTIVIDAD					Unidad	M
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Subtotal
	Bordillo 10x20						
2	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41			614,82
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	72,79			145,58
2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	306			612,00
2	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	350,22			700,44
2	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14			706,28
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02			398,04
2	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50	387,5			775,00

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

004-P	ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACION VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.06 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0,2 X 0,2 X 0,06 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR					Total	3556,91
	ACTIVIDAD					Unidad	M2
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Subtotal
	Bordillo 10x20						
2	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	307,41	0,9		553,34
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	72,79	0,9		131,02
2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	306	0,9		550,80
2	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	350,22	0,9		630,40
2	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	353,14	0,9		635,65
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	199,02	0,9		358,24
2	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50	387,5	0,9		697,50

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

005-P	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS					Total	228,00
	ACTIVIDAD					Unidad	UNIDAD
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Unidad	Ancho (m)	Espesor (m)	Subtotal
2	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41	26			52,00
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79				
2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 305,00	26			52,00
2	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	10			20,00
2	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	16			32,00
2	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 100,02	8			16,00
2	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 367,50	28			56,00

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

005-P	TUBERIA CORRUGADA PVCS DIAMETRO 200 MM					Total	493,10
	ACTIVIDAD					Unidad	M
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Subtotal
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41				
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	70,3			
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 306,00	51			51,00
	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	60			60,00
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 363,14	271,1			271,10
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	111			111,00
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,50				

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

007-P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICIALIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT					Total	62,00
	ACTIVIDAD					Unidad	UNIDAD
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Unidad	Ancho (m)	Espesor (m)	Subtotal
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41				
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,79	2			2,00
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 308,56	5			5,00
	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	5			5,00
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	32			32,00
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 199,02	18			18,00
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 387,50				

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

MEMORIA DE CANTIDADES

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LAS, CRA 30 ENTRE CL 14 Y 17A; CL 17A ENTRE CRA 30 Y 29A; CRA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CL 17A; CL 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCÁ ABAJO; CL 25 ENTRE RUTA 9004 Y CRA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CÓRDOBA.

008-P	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M, INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM					Total	884,48
	ACTIVIDAD					Unidad	M3
Cantidad	Descripción	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Subtotal
	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 307,41				
	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	K 0+ 000,00	K 0+ 072,70	70,3	1	1,40	98,42
	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	K 0+ 000,00	K 0+ 200,00	61	1	1,50	78,00
	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	K 0+ 000,00	K 0+ 350,22	80	1	1,80	108,00
	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 353,14	271,1	1	1,40	379,54
	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	K 0+ 000,00	K 0+ 109,02	111,00	1	2,00	222,00
	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	K 0+ 000,00	K 0+ 367,50				

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

CALLE 17 GR 30					AREAS									VOLUMENES						
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		S	T	MEJ	S.B	PV	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		S	T	MEJ	S.B	PV
	TN	RASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	14.218	14.210	0.08	0.00	0.00	0.00	3.27	0.00	1.09	1.09	0.00									
0+010.000	13.268	13.400	0.00	0.04	0.00	0.00	3.06	0.00	1.08	1.08	0.97	1.00	5.00	0.00	0.00	22.74	0.00	10.88	10.88	9.78
0+020.000	13.066	13.260	0.00	0.10	0.00	0.00	1.83	0.00	1.04	1.04	1.04	1.00	5.00	0.00	0.00	28.08	0.00	10.88	10.80	9.94
0+030.000	13.004	13.100	0.00	0.10	0.00	0.00	2.27	0.00	1.01	1.01	0.91	1.00	5.00	0.00	0.00	23.80	0.00	10.24	10.24	0.00
0+040.000	12.854	12.820	0.00	0.17	0.00	0.00	2.61	0.00	0.94	0.94	0.88	1.00	5.00	0.00	0.00	23.43	0.00	9.75	9.75	9.78
0+050.000	12.841	12.830	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	0.00	0.90	0.90	0.87	1.00	5.00	0.00	0.00	22.27	0.00	9.21	9.21	0.00
0+060.000	12.627	12.619	0.00	0.04	0.00	0.00	2.11	0.00	1.10	1.10	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	27.21	0.00	9.08	9.08	0.00
0+070.000	13.508	13.558	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	1.10	1.10	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	21.28	0.00	11.00	11.00	0.00
0+075.664	13.127	13.127	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08	0.00	1.11	1.11	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	10.20	0.00	4.26	4.25	0.00
															TOTALES	202.40	0.00	75.89	76.28	

CARRERA 30					AREAS									VOLUMENES						
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		S	T	MEJ	S.B	PV	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		S	T	MEJ	S.B	PV
	TN	RASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	12.773	12.775	0.08	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	1.10	1.10	1.10									
0+010.000	12.286	12.340	0.05	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	1.07	1.07	1.07	1.00	5.00	0.00	0.00	37.38	0.00	10.83	10.83	18.00
0+020.000	11.940	11.907	0.03	0.00	0.00	0.00	3.73	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.19	0.00	10.83	10.83	18.00
0+030.000	11.574	11.475	0.10	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	37.03	0.00	11.80	11.00	11.10
0+040.000	11.640	11.840	0.01	0.00	0.00	0.00	3.35	0.15	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	26.76	0.00	11.30	11.00	11.10
0+050.000	10.480	10.612	0.00	0.12	0.00	0.00	2.62	0.18	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.01	0.00	11.30	11.00	11.10
0+060.000	10.166	10.177	0.01	0.00	0.00	0.00	3.06	0.08	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	31.35	0.00	11.00	11.00	11.08
0+070.000	9.791	9.861	0.00	0.07	0.00	0.00	3.04	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.26	0.00	11.00	11.00	11.08
0+080.000	9.580	9.777	0.00	0.16	0.00	0.00	2.77	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.60	0.00	11.00	11.08	11.00
0+090.000	9.428	9.574	0.00	0.15	0.00	0.00	2.68	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	28.66	0.00	11.00	11.08	11.00
0+100.000	9.044	9.430	0.00	0.15	0.00	0.00	2.41	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	25.86	0.00	11.00	11.08	11.00
0+110.000	9.130	9.260	0.00	0.15	0.00	0.00	2.30	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	23.80	0.00	11.00	11.00	11.00
0+120.000	8.613	9.140	0.00	0.02	0.00	0.00	1.87	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	28.17	0.00	11.00	11.00	11.00
0+130.000	8.881	8.900	0.00	0.14	0.00	0.00	2.60	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	25.12	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	8.834	8.855	0.00	0.02	0.00	0.00	2.80	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	29.23	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	8.824	8.711	0.00	0.11	0.00	0.00	2.09	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	21.28	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	8.407	8.538	0.00	0.16	0.00	0.00	2.34	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	25.18	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	8.310	8.454	0.00	0.15	0.00	0.00	3.03	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.04	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	8.163	8.268	0.00	0.11	0.00	0.00	2.60	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	27.03	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.000	8.147	8.140	0.03	0.00	0.00	0.00	2.40	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	31.45	0.00	11.00	11.00	11.00
0+200.000	8.047	8.098	0.00	0.06	0.00	0.00	3.22	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	33.18	0.00	11.00	11.00	11.00
0+210.000	8.008	8.030	0.03	0.00	0.00	0.00	3.52	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	33.18	0.00	11.00	11.00	11.00
0+220.000	8.012	7.974	0.10	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	35.12	0.00	11.00	11.00	11.00
0+230.000	7.995	7.978	0.07	0.00	0.00	0.00	3.37	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.38	0.00	11.00	11.00	11.00
0+240.000	7.955	7.881	0.00	0.00	0.00	0.00	3.52	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	35.07	0.00	11.00	11.00	11.00
0+250.000	7.010	7.685	0.21	0.00	0.00	0.00	3.57	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	38.75	0.00	11.00	11.00	11.00
0+260.000	7.727	7.749	0.20	0.01	0.00	0.00	3.34	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.36	0.00	11.00	11.00	11.00
0+270.000	7.781	7.692	0.08	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.76	0.00	11.00	11.00	11.00
0+280.000	7.659	7.638	0.07	0.00	0.00	0.00	3.24	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.74	0.00	11.00	11.00	11.00
0+290.000	7.646	7.680	0.02	0.00	0.00	0.00	3.02	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	25.79	0.00	11.00	11.00	11.00
0+295.000	7.518	7.524	0.08	0.01	0.00	0.00	3.40	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.54	0.00	11.00	11.00	11.00
0+297.411	7.480	7.480	0.08	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00	1.00	1.80	1.80	1.00	3.71	0.00	0.00	25.88	0.00	7.80	7.80	7.80
															TOTALES	903.96	0.00	337.64	337.64	

CALLE 1							AREAS							VOLUMENES						
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		S	I	M.M	S-B	PV	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		S	I	M.M	S-B	PV
	TN	RASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	5.556	5.559	0.08	0.00	0.00	0.00	3.81	0.00	1.20	1.20	1.20									
0+010.000	5.559	5.556	0.08	0.00	0.00	0.00	4.22	0.00	1.20	1.20	1.20									
0+020.000	5.557	5.557	0.09	0.00	0.00	0.00	4.03	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	40.93	0.00	12.00	12.00	12.00
0+030.000	5.596	5.600	0.10	0.00	0.00	0.00	4.03	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	40.83	0.00	12.00	12.00	12.00
0+040.000	5.655	5.660	0.09	0.00	0.00	0.00	4.30	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	41.03	0.00	12.00	12.00	12.00
0+050.000	5.711	5.666	0.10	0.00	0.00	0.00	4.46	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	44.54	0.00	12.00	12.00	12.00
0+060.000	5.727	5.670	0.12	0.00	0.00	0.00	4.46	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	43.88	0.00	12.00	12.00	12.00
0+070.000	5.732	5.671	0.12	0.00	0.00	0.00	4.39	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	43.81	0.00	12.00	12.00	12.00
0+080.000	5.735	5.610	0.12	0.00	0.00	0.00	4.49	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	44.76	0.00	12.00	12.00	12.00
0+090.000	5.719	5.600	0.10	0.00	0.00	0.00	4.42	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	44.50	0.00	12.00	12.00	12.00
0+100.000	5.752	5.601	0.11	0.00	0.00	0.00	4.61	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	44.52	0.00	12.00	12.00	12.00
0+110.000	5.800	5.606	0.16	0.00	0.00	0.00	4.88	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	46.15	0.00	12.00	12.00	12.00
0+120.000	5.798	5.620	0.17	0.00	0.00	0.00	4.82	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	47.45	0.00	12.00	12.00	12.00
0+130.000	5.731	5.620	0.15	0.02	0.00	0.00	4.70	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	48.47	0.00	12.00	12.00	12.00
0+140.000	5.737	5.626	0.15	0.00	0.00	0.00	4.60	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	47.15	0.00	12.00	12.00	12.00
0+150.000	5.802	5.636	0.16	0.00	0.00	0.00	4.65	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	46.33	0.00	12.00	12.00	12.00
0+160.000	5.815	5.640	0.17	0.00	0.00	0.00	4.68	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	46.55	0.00	12.00	12.00	12.00
0+170.000	5.734	5.646	0.16	0.00	0.00	0.00	4.61	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	46.15	0.00	12.00	12.00	12.00
0+180.000	5.753	5.649	0.12	0.00	0.00	0.00	4.43	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	45.45	0.00	12.00	12.00	12.00
0+190.000	5.725	5.650	0.10	0.00	0.00	0.00	4.29	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	44.55	0.00	12.00	12.00	12.00
0+200.000	5.690	5.656	0.03	0.00	0.00	0.00	4.01	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	42.20	0.00	12.00	12.00	12.00
0+210.000	5.730	5.650	0.04	0.00	0.00	0.00	3.98	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	41.21	0.00	12.00	12.00	12.00
0+220.000	5.708	5.662	0.05	0.00	0.00	0.00	3.99	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	39.55	0.00	12.00	12.00	12.00
0+230.000	5.734	5.665	0.07	0.00	0.00	0.00	3.81	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	38.90	0.00	12.00	12.00	12.00
0+240.000	5.729	5.669	0.06	0.00	0.00	0.00	3.93	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	38.45	0.00	12.00	12.00	12.00
0+250.000	5.719	5.672	0.04	0.00	0.00	0.00	3.93	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	38.01	0.00	12.00	12.00	12.00
0+260.000	5.698	5.675	0.05	0.00	0.00	0.00	3.89	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	38.48	0.00	12.00	12.00	12.00
0+270.000	5.680	5.678	0.01	0.00	0.00	0.00	3.76	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	38.13	0.00	12.00	12.00	12.00
0+280.000	5.664	5.680	0.00	0.02	0.00	0.00	3.67	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	38.15	0.00	12.00	12.00	12.00
0+290.000	5.640	5.650	0.00	0.04	0.00	0.00	3.60	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	37.15	0.00	12.00	12.00	12.00
0+300.000	5.677	5.669	0.00	0.01	0.00	0.00	3.60	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	36.31	0.00	12.00	12.00	12.00
0+310.000	5.620	5.650	0.00	0.01	0.00	0.00	3.60	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	36.33	0.00	12.00	12.00	12.00
0+320.000	5.651	5.682	0.00	0.04	0.00	0.00	3.69	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	36.15	0.00	12.00	12.00	12.00
0+330.000	5.660	5.692	0.00	0.14	0.00	0.00	3.44	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	35.40	0.00	12.00	12.00	12.00
0+340.000	5.680	5.702	0.00	0.12	0.00	0.00	3.29	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	34.30	0.00	12.00	12.00	12.00
0+350.000	5.732	5.725	0.00	0.18	0.00	0.00	3.71	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	5.00	0.00	0.00	35.00	0.00	12.00	12.00	12.00
0+360.291	5.750	5.725	0.00	0.18	0.00	0.00	3.23	0.00	1.20	1.20	1.20	1.00	0.11	0.00	0.00	9.62	0.00	1.27	0.27	0.35
														TOTALES		1463.75	0.00	426.37	436.37	

CARRERA 11					AREAS									VOLUMENES						
DESCRIPCIÓN DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		S	Σ	MEJ	S-D	PV	Factor de abundamiento en sitio	ZONA-DISTANCIA	DESPALME		S	Σ	MEJ	S-D	PV
	TN	RASANTE	C	T	BD	BT								BD	BT					
0+000.000	25.373	24.573	0.08	0.80	0.00	0.00														
0+010.000	25.260	25.460	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10									
0+020.000	25.360	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	2.20	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	8.20	8.20	8.20
0+030.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	3.30	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+040.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	4.40	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+050.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	5.50	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+060.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	6.60	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+070.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	7.70	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+080.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	8.80	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+090.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	9.90	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+100.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	11.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+110.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	12.10	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+120.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	13.20	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+130.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	14.30	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	15.40	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	16.50	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	17.60	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	18.70	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	19.80	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	20.90	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+200.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	22.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+210.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	23.10	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+220.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	24.20	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+230.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	25.30	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+240.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	26.40	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+250.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	27.50	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+260.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	28.60	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+270.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	29.70	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+280.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	30.80	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+290.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	31.90	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+300.000	25.260	25.240	0.08	0.17	0.00	0.00	1.10	33.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.08	0.00	21.84	0.00	11.00	11.00	11.00
															TOTALES	3027.16	0.00	707.84	707.84	

CALLE 20					AREAS									VOLUMENES						
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESMONTE		C	T	MEJ	S-S	PV	Factor de esponjamiento en corte	TOTAL DISTANCIA	DESMONTE		C	T	MEJ	S-S	PV
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	33.708	33.708	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+010.000	33.034	33.954	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+020.000	33.054	34.106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+030.000	34.039	34.160	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+040.000	34.042	34.402	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+050.000	33.940	34.394	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+060.000	33.890	34.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+070.000	33.705	34.080	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+080.000	33.707	33.800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+090.000	33.698	33.891	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+100.000	33.609	33.971	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+110.000	33.505	33.977	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+120.000	33.547	33.977	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+130.000	33.561	33.966	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+140.000	33.666	33.743	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+150.000	33.103	33.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+160.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+170.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+180.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+190.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+200.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+210.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+220.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+230.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+240.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+250.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+260.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+270.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+280.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+290.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+300.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+310.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+320.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+330.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+340.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+350.000	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+353.140	32.000	32.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
															TOTALES	1005.75	0.00	387.59	387.59	0.00

CARRERA 12			10.000,00		AREAS								VOLUMENES						
SECCIONES DE TIN LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		S	I	MCI	S-I	PV	Factor de esponjamiento en corte	SOBRE-EXCAVACION	DESPALME		S	I	MCI	S-I	PV
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	22.365	22.365	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	1.10	1.10	1.10									
0+010.000	22.070	22.497	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	26.79	0.00	11.00	11.00	11.00
0+020.000	22.114	22.629	0.00	0.01	0.00	0.00	1.08	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	28.77	0.00	11.00	11.00	11.00
0+030.000	22.000	22.957	0.05	0.05	0.00	0.00	1.08	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	19.08	0.00	11.00	11.00	11.00
0+040.000	24.242	24.407	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	20.15	0.00	11.00	11.00	11.00
0+050.000	24.827	25.018	0.00	0.10	0.00	0.00	2.90	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+060.000	25.226	25.349	0.00	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+070.000	25.738	25.979	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+080.000	26.479	26.590	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+090.000	26.590	26.750	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+100.000	26.750	26.892	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+110.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+120.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+130.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+200.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+210.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+220.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+230.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+240.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+250.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+260.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+270.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+280.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+290.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+300.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+310.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+320.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+330.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+340.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+350.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+360.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+370.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+380.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+390.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+400.000	27.000	27.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
TOTALES																1614.80	0.00	424.07	424.07	

CALLE 12																				
ESTACIONES DE TV (ALINEAMIENTO EXISTENTE)	ELEVACIONES		ESPESORES		AREAS									VOLUMENES						
					DESNIVELES		E	I	MEJ	S-S	PV	Factor de abundancia en corte	SEMI-DISTANCIA	DESNIVELES		E	I	MEJ	S-S	PV
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	7.082	7.082	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
0+020.000	6.781	6.754	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	24.00	0.00	11.00	11.00	0.00
0+040.000	6.477	6.458	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+060.000	6.412	6.453	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+080.000	6.372	6.412	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+098.800	6.357	6.360	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.24	0.00	10.89	10.89	10.89
0+098.800	6.359	6.360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+120.000	6.371	6.371	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	6.386	6.386	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	6.400	6.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	6.250	6.314	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.099	6.206	6.321	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+210.099	6.207	6.288	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+230.099	6.207	6.278	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+250.099	6.245	6.260	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+270.099	6.234	6.261	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+290.099	6.216	6.230	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+310.099	6.196	6.230	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+330.099	6.173	6.210	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+350.099	6.174	6.206	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+370.099	6.168	6.198	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
0+390.099	6.170	6.170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.99	0.00	10.99	10.99	10.99
															TOTALES	560.53	0.00	218.87	218.87	

PRESUPUESTO INTERVENTORIA

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
NIT: 8000967[illegible]-2

PRESUPUESTO OFICIAL

INTERVENTORÍA TECNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, JURÍDICA Y FINANCIERA AL CONTRATO DE OBRA PUBLICA CUYO OBJETO ES MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS EN LA CR36 - CL14 Y 17A; CL17A - CR39 Y 29A;

PRESUPUESTO OFICIAL

A. COSTO DEL PERSONAL

No.	CARGO/OFICIO	CANT (1)	SUELDO Y/O JORNAL MENSUAL (2)	COSTO TOTAL MES (3)	PARTICIPACION H-MES (4)	No. DE MESES (5)	TOTAL H-MES (6)=(4)x(5)	VALOR PARCIAL (7)=(3)x(6)
1	PERSONAL PROFESIONAL							
1,1	DIRECTOR DE INTERVENTORIA	1	$ 5.000.000,00	$ 5.000.000,00	100%	6	6,0	$ 30.000.000,00
1,2	RESIDENTE DE INTERVENTORIA	1	$ 3.500.000,00	$ 3.500.000,00	100%	6	6,0	$ 21.000.000,00
1,3	ASESOR AMBIENTAL	1	$ 3.000.000,00	$ 3.000.000,00	20%	6	1,2	$ 3.600.000,00
1,4	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	1	$ 3.000.000,00	$ 3.000.000,00	20%	6	1,2	$ 3.600.000,00
1,5	ESPECIALISTA EN VIAS	1	$ 3.000.000,00	$ 3.000.000,00	20%	6	1,2	$ 3.600.000,00
1,6	PROFESIONAL SISO	1	$ 3.000.000,00	$ 3.000.000,00	100%	6	6,0	$ 18.000.000,00
1,7	ABOGADO	1	$ 3.500.000,00	$ 3.500.000,00	20%	6	1,2	$ 4.200.000,00
1,8	CONTADOR	1	$ 3.500.000,00	$ 3.500.000,00	20%	6	1,2	$ 4.200.000,00
2	PERSONAL TECNICO							
2,1	TOPOGRAFO	1	$ 3.000.000,00	$ 3.000.000,00	100%	6	6,0	$ 18.000.000,00
2,2	CADENERO	1	$ 1.200.000,00	$ 1.200.000,00	100%	6	6,0	$ 7.200.000,00
2,3	SECRETARIA	1	$ 1.500.000,00	$ 1.500.000,00	50%	6	3,0	$ 4.500.000,00
3	OTRO PERSONAL							

COSTOS DE PERSONAL	$ 117.300.000,00
FACTOR MULTIPLICADOR	2,10
COSTOS TOTAL DE PERSONAL	$ 247.530.000,00

B. COSTO DE EQUIPOS

No.	DESCRIPCION	CANT (1)	VALOR MENSUAL (2)	COSTO TOTAL MES (3)	DEDICACION EQ-MES (4)	No. DE MESES (5)	TOTAL EQ-MES (6)=(4)x(5)	SUBTOTAL (7)=(3)x(6)
4	EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1	$ 3.000.000,00	$ 3.000.000,00	100%	6	6	$ 18.000.000,00
5	ALQUILER DE CAMIONETA 4x4 c.c. < 2500, INCLUYE CONDUCTOR, GASOLINA Y PEAJES	1	$ 5.500.000,00	$ 6.000.000,00	100%	6	6	$ 36.000.000,00

	$ 57.000.000,00

C. OTRO COSTOS DIRECTOS					
No.	RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL TODO EL PROYECTO
6	ENSAYOS DE LABORATORIO				
6,1	DENSIDAD DE CAMPO	40	UN	$ 69.000,00	$ 2.760.000,00
6,2	ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION	65	UN	$ 18.856,28	$ 1.225.658,00
7	EDICION DE INFORMES (IMPRESION DE PLANOS)	6	UN	$ 2.925.000,00	$ 17.550.000,00
		VALOR TOTAL RECURSOS (B)			$ 21.535.658,00
		VALOR TOTAL A+B +C			$ 326.125.658,00
		IVA (19%)			$ 61.963.875,00
		VALOR TOTAL PRESUPUESTO			$ 388.089.533,00

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

DOCUMENTO TÉCNICO

"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA
2021

CONTENIDO

1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA 3
2. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA 4
2.1. División Administrativa del Municipio. 5
3. Localización del Proyecto 6
3.1. Nomenclatura del Proyecto 10
3.2. Coordenadas del Proyecto 10
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 11
5. MAGNITUD DEL PROBLEMA 12
6. ARBOL DE PROBLEMAS 13
7. ARBOL DE OBJETIVOS. 14
8. 14
9. ANTECEDENTES 15
10. SITUACIÓN EXISTENTE 16
11. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO 16
11.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO DE LA POBLACION OBJETIVO. 16
12. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES 18
13. OBJETIVOS 20
13.1. OBJETIVO GENERAL 20
13.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 20
14. ALTERNATIVAS 21
14.1. ALTERNATIVA 1. SELECCIONADA 21
15. PRESUPUESTO. 24
16. ALTERNATIVA 2 26
17. ANÁLISIS DE RIESGOS. 27
18. FUENTE DE FINANCIACIÓN 31

1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA

El Departamento de Córdoba está situado en la parte noroccidental de Colombia, sobre la extensa llanura del Caribe, a los 7º 22' 05" y 9º 26'16" de latitud norte y a los 74º 47' 43" y 76º 30' 01" de longitud oeste y posee una superficie de 25.020 Km2, área que representa el 18,95% de dicha llanura. Limita por el norte con el mar Caribe, por el oeste, sur y suroriente con Antioquia y al este con Bolívar y Sucre, su capital es Montería, conocida también por los nombres de "Capital Ganadera de Colombia", "La Perla del Sinú" y la "Ciudad de las Golondrinas". La línea de costa cordobesa cubre 124 km, y va desde Arboletes, en límites con Antioquia, hasta Punta de Piedra en límites con el departamento de Sucre.

En su división político administrativa, el departamento de Córdoba ha estado conformado en los últimos años por 28 municipios (Montería, Ayapel, Buenavista, Canalete, Cereté, Chimá, Chimú, Ciénaga de Oro, Cotorra, La Apartada, Lorica, Los Córdobas, Monín, Montelíbano, Moñitos, Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima, Sahagún, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San Carlos, San Pelayo, Tierralta y Valencia). A partir de junio 20 del 2007 la Asamblea de Córdoba aprobó la creación de dos municipios (Tuchín y San José de Uré).

Córdoba es uno de los 32 departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la Republica de Colombia, ubicado al norte de país, en la región Caribe, limitando al norte con el mar Caribe (océano Atlántico), al este con los departamentos de sucre y bolivar y al sur con el departamento de

Antioquia; fue creado por medio de la ley 9 de 18 de diciembre de 1951, reglamentada el 1



2. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

El municipio de Santa Cruz de Lorica se encuentra ubicado al norte del departamento de Córdoba, en la zona baja del río Sinú y próxima al litoral del mar Caribe a una distancia de 29 kilómetros de Coveñas, 50 kilómetros de Tolú y 60 kilómetros de Montería. La cabecera municipal está localizada sobre la margen derecha del río Sinú. Límites del municipio: En el departamento de Córdoba, Santa Cruz de Lorica limita con los siguientes municipios:

– Al norte: con San Antero, San Bernardo del Viento, Purísima y Momil.

– Al sur: con San Pelayo. Cotorra.

– Al este: con Momil y Chimá.

– Al oeste: con San Bernardo del Viento, Puerto Escondido y Moñitos.

Santa Cruz de Lorica es conocida como Ciudad Antigua y Señorial, la capital del Bajo Sinú y la capital de Bocachico. Ocupa el segundo lugar en importancia

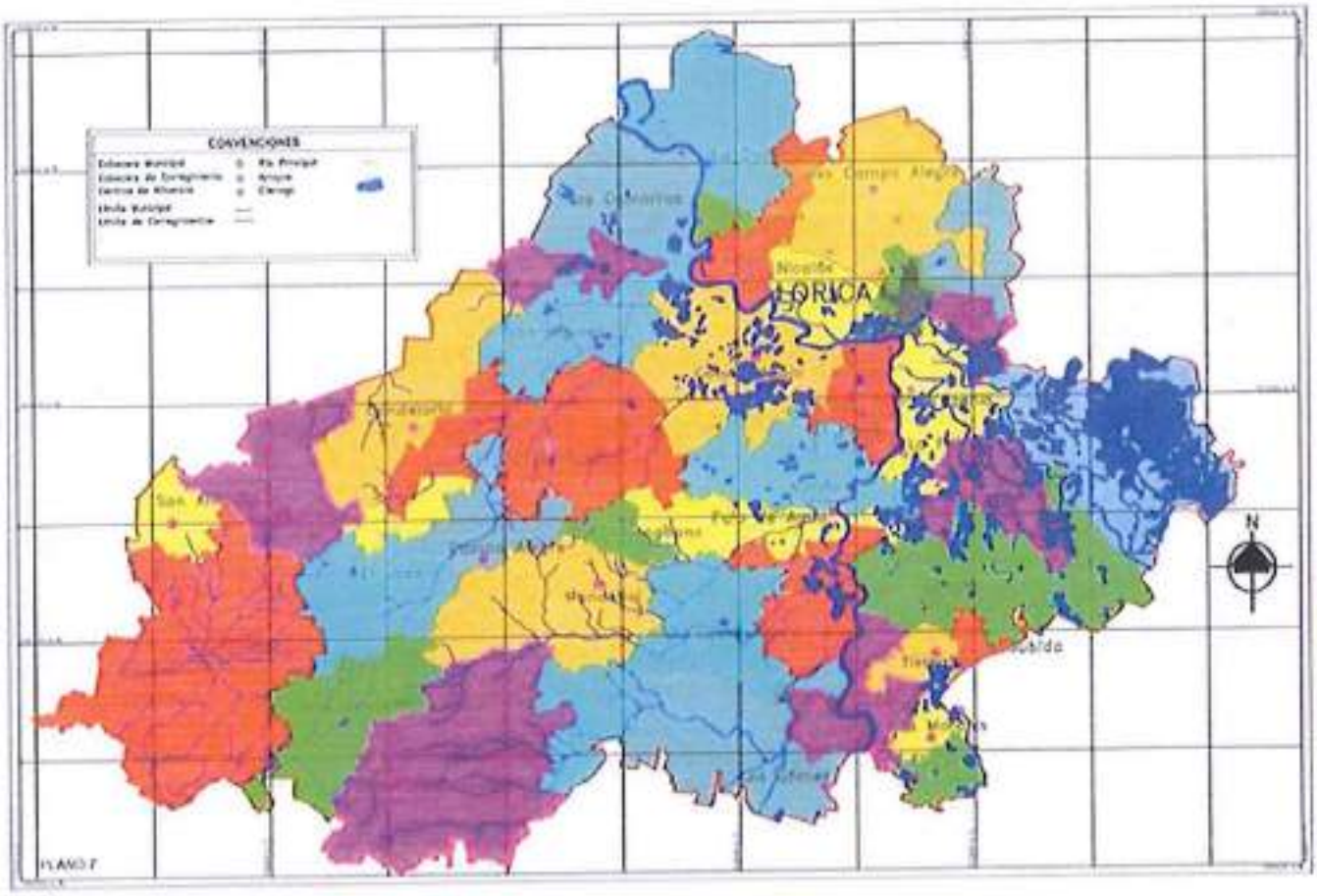
en el departamento, luego de la ciudad capital, tanto por el número de habitantes (128.507 personas según el censo de 2005), potencial económico y desarrollo en general.

2.1. División Administrativa del Municipio.

El municipio de Santa Cruz de Lorica tiene una extensión de 979 km² abarcando 30 corregimientos y 202 veredas. Posee un área productiva por excelencia, conformada por 971.6 Km² del territorio municipal y con un porcentaje correspondiente al 94.6% del territorio municipal.

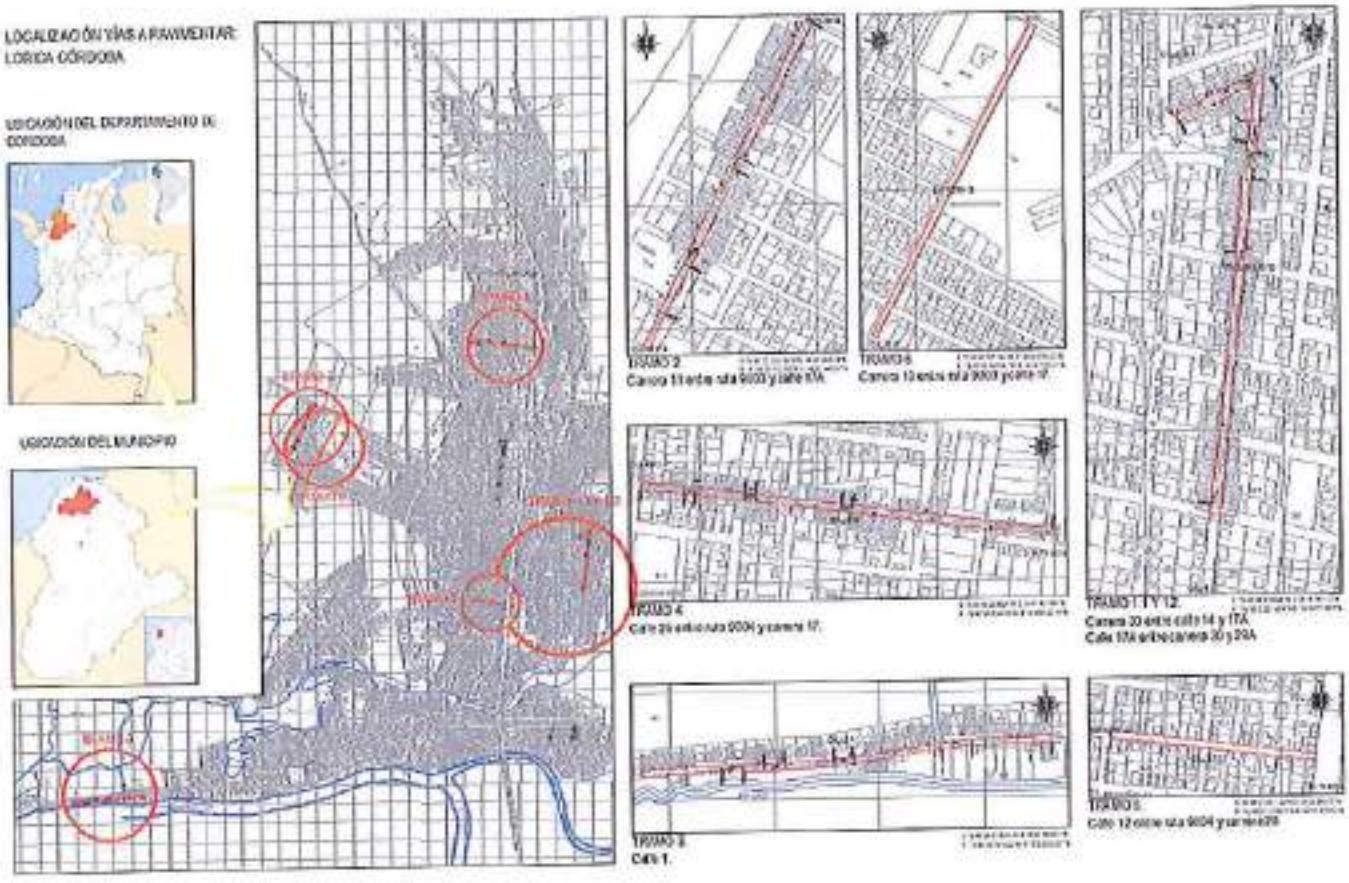
En el área se identifican unidades territoriales en el orden de Centros Poblados y Centros Rurales Dispersos. Los Centros Poblados, se caracterizan por concentrar un número significativo de habitantes que están representados por la cabecera y veredas muy organizadas que poseen una estructura urbana definida, delimitada por calles y en algunos casos conforman manzanas, con presencia de equipamientos sociales y colectivos; en el municipio de Lorica, existen 30 centros poblados representados en las cabeceras de cada corregimiento, 8 centros de afluencias, para un total de 38 centros poblados; entre las 164 veredas algunas son considerados centros poblados por su amanzanamiento y organización espacial, por ejemplo, la vereda Flamenco en el corregimiento de Remolino y El Zapote en el corregimiento de Nariño. Los Centros Rurales Dispersos, lo conforman las poblaciones (vereda y caserios) cuya concentración de habitantes es mínima y la distancia entre viviendas es significativa.

Por otra parte, la zona rural del municipio presenta una distribución territorial marcada por el eje natural Río Sinú, identificándose tres zonas bien definidas: La Zona de la montaña o Margen Derecha del Rio Sinú, La Zona Central y La Zona de la margen izquierda del Río Sinú.



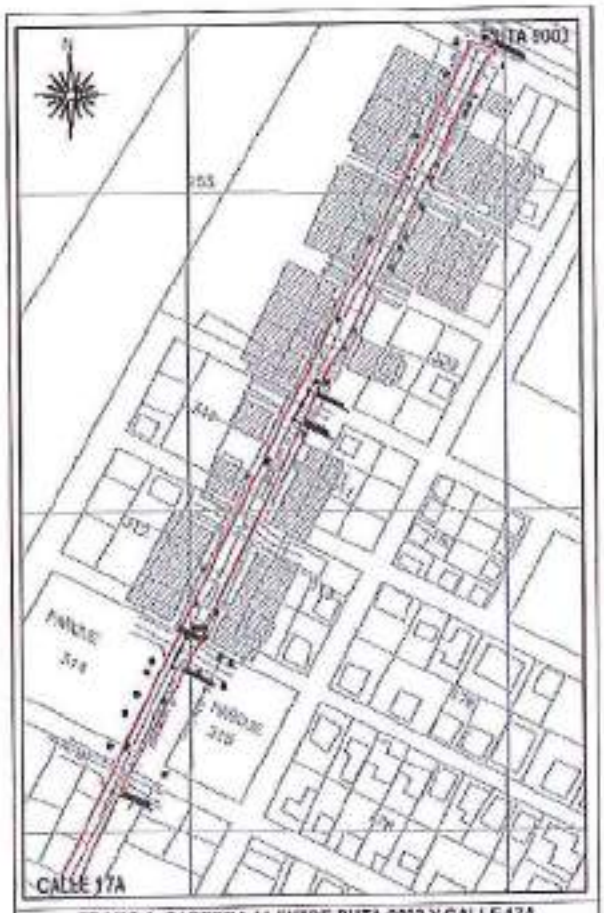
3. Localización del Proyecto

El proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" se encuentra ubicado el Municipio de Santa Cruz de Lorica, en el caco urbano del municipio en las siguientes nomenclaturas.

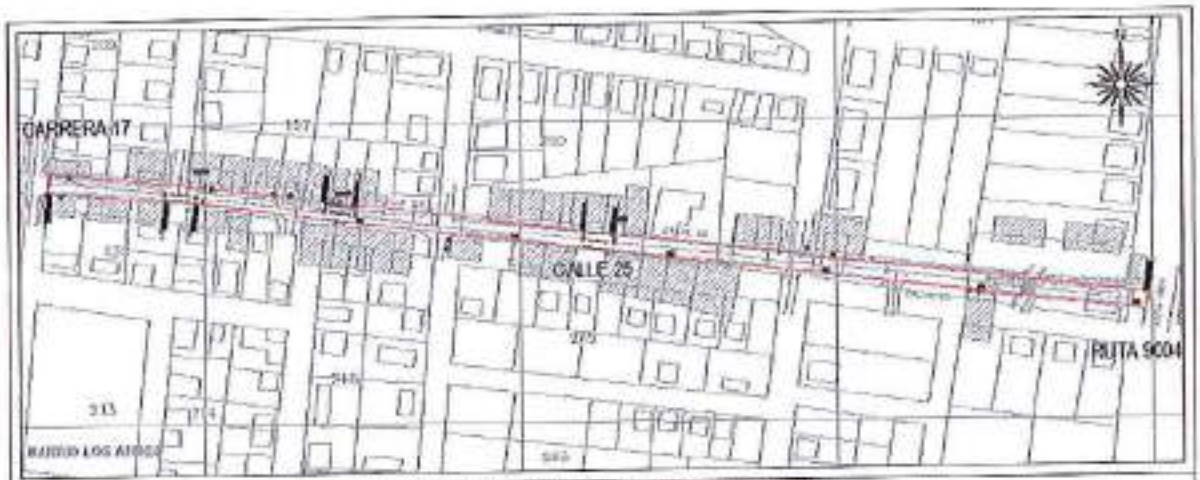




TRAMO 1: CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A
TRAMO 2: CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A



TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.



TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20



TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

3.1. Nomenclatura del Proyecto

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
LONGITUD TOTAL		1976,08Metros

3.2. Coordenadas del Proyecto

MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	75°48'38.070825"W	9°14'14.160772"N	75°48'37.227684"W	9°14'05.011421"N
CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A				
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	75°49'25.099755"W	9°14'38.144816"N	75°49'29.702788"W	9°14'29.146257"N

MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	75°49'56.312609"W	9°13'29.753847"N	75°50'09.191822"W	9°13'29.908037"N
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	75°48'45.298824"W	9°14'47.407980"N	75°48'56.854038"W	9°14'48.872016"N
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	75°48'51.067723"W	9°14'02.245007"N	75°48'57.113282"W	9°14'03.005262"N
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	75°49'20.687140"W	9°14'35.904539"N	75°49'26.650067"W	9°14'24.798807"N

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se presenta dificultad en la movilidad y tránsito vehicular en las vias urbanas del municipio de Santa Cruz de Lorica, lo que ocasiona un bajo nivel de servicio en las vias, medido a través de la baja calidad del flujo vehicular, percibido por los usuarios de los vehículos de trasporte y/o pasajeros.

Dichas condiciones se describen en términos de factores como: velocidad y tiempo de recorridos, comodidad, conveniencia, seguridad vial, costo de

mantenimiento de los vehículos usuarios frecuentes de estas vías y finalmente entre otros, la calidad de vida de los habitantes del municipio de Santa Cruz de Lorica.

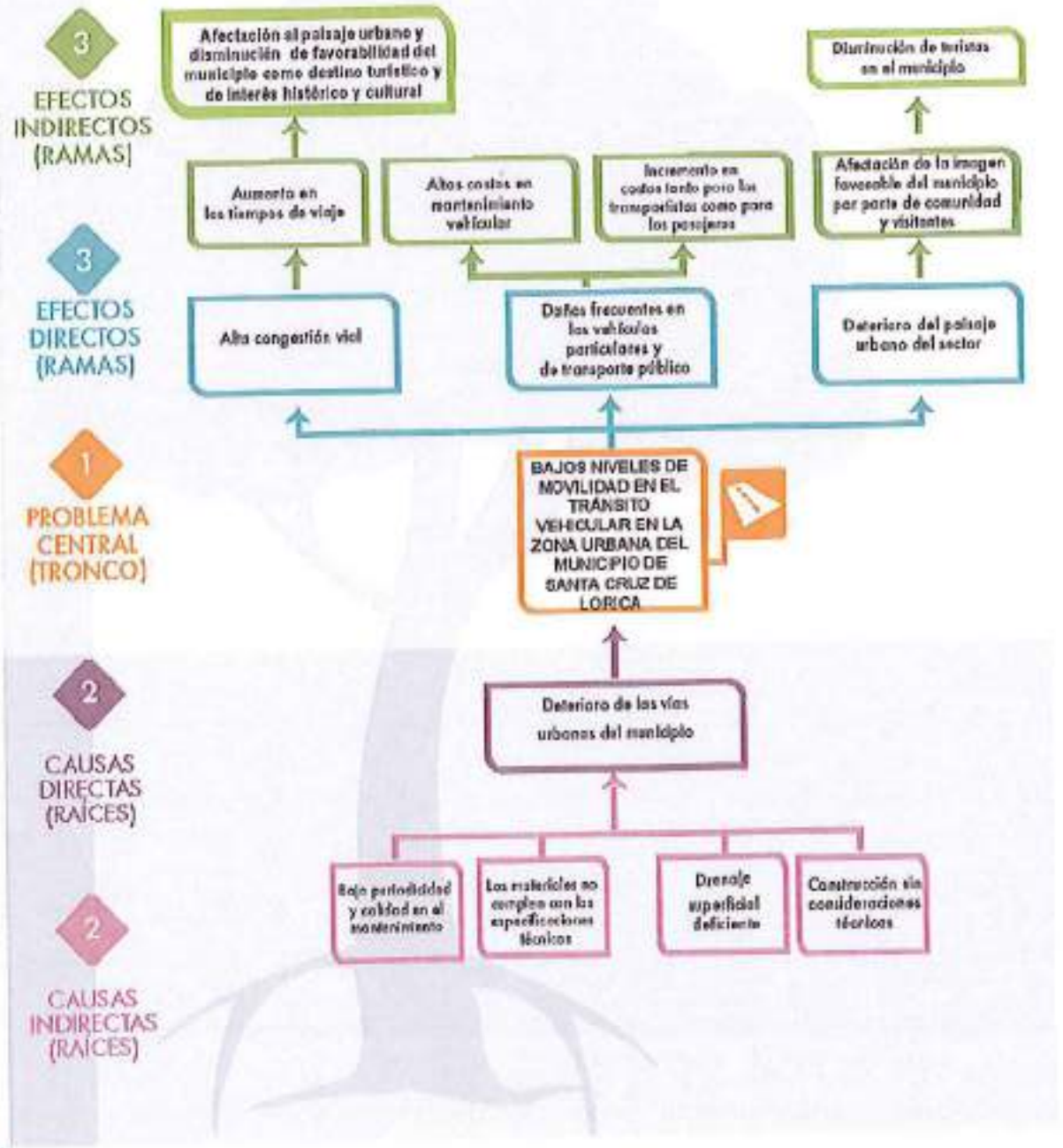
El mal estado de estas vías urbanas, hacen que en algunos casos sean intransitables, debido principalmente al ato deterioro de la superficie de rodadura, drenaje superficial deficiente, vías construidas sin tener en cuenta las capacidades de carga y la demanda de tránsito, excediendo su límite y haciéndolas sensibles al deterioro progresivo.

La situación descrita genera congestión vial, aumento en los tiempos de recorrido, aumento en los daños mecánicos de los vehículos privados y de servicio público, costos elevados de movilización y operación en los vehículos, así como también, afectación al paisaje urbano y no contribución en la favorabilidad de del municipio como destino turístico y de interés histórico y cultural.

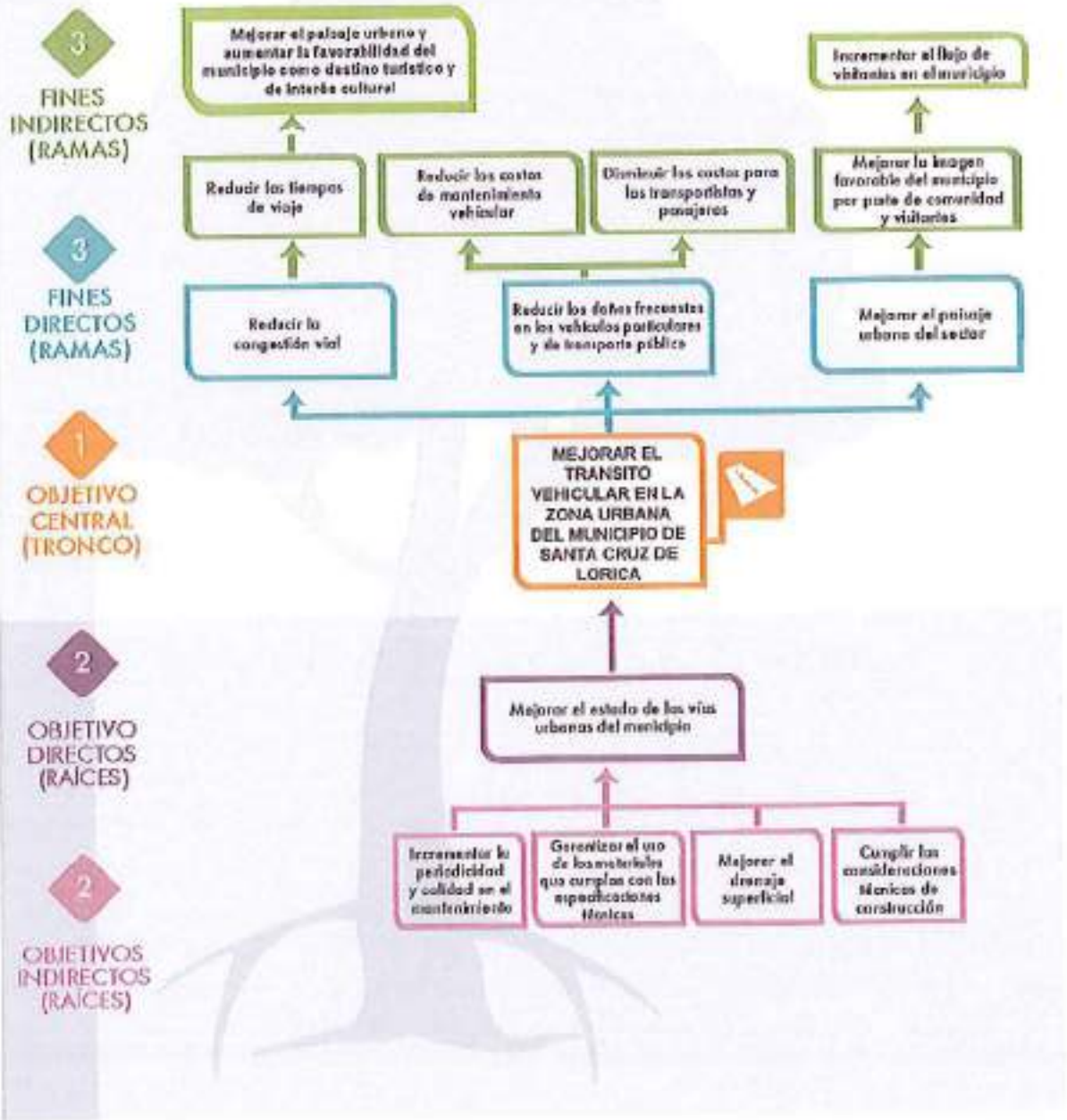
5. MAGNITUD DEL PROBLEMA

El deterioro de las vías incrementa tanto el tiempo de tránsito en vías urbanas: CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A; CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A; CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A; CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17; CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20; CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17. Asi como también en las vías circundantes, puesto a que genera represamientos en momentos donde el tráfico vehicular es alto, especialmente en horas pico.

6. ARBOL DE PROBLEMAS.



7. ARBOL DE OBJETIVOS.



9. ANTECEDENTES

En el municipio de Santa Cruz de Lorica en su plan de desarrollo "Compromiso con la gente" - 2020-2023 ha establecido dentro de sus programas de infraestructura vial y trasporte, crear condiciones en materia de accesibilidad conectividad y movilidad, fortaleciendo instrumentos de planeación y regulación, con el ánimo de promover bienes y trasponerte seguro, equitativo y sostenibles buscando alternativas que busquen minimizar la congestión, la siniestralidad, la contaminación y la movilidad urbana.

Los avances proyectados por la administración municipal en materia de red vial están encaminados a promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, generando una reactivación sostenida de la economía, contribuyendo a la generación de empleo pleno y trabajo para la población afectada por la emergencia de salud pública actual por COVID-19.
El municipio de Santa cruz de Lorica ha gestado numerosos proyectos viales para mejorar las condiciones de transpirabilidad tanto en la zona urbana como en la zona rural del municipio.

Entre los proyectos recientes se desataca la pavimentación en concreto hidráulico en la calle 12 entre carrera 26 y carrera 31A del barrio san pedro zona urbana del municipio de santa cruz de lorica, así como también proyectos como rehabilitación de puntos críticos en la via alterna el rodeo – candelaria, zona rural del municipio, mejoramiento de vía en pavimento de concreto rigido en el corregimiento de Tierralta y mejoramiento mediante construcción de placa huella en la vía principal del corregimiento de Cotoca Abajo zona rural del municipio de lorica; entre otros

10.SITUACIÓN EXISTENTE

El municipio de Santa cruz de Lorica busca implementar acciones en materia de conectividad y movilidad, dinamizando la construcción de un espacio púbico que garantice la identidad y el crecimiento económico del municipio, por ello se pretende construir y conservar la infraestructura municipal de trasporte tanto de las vias urbanas como las rurales y veredales, mediante este concepto se pretende brindar alternativas de movilidad mejorando sus condiciones de infraestructura de las siguientes trayectos.

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
	LONGITUD TOTAL	1976,08Metros

11.ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

11.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO DE LA POBLACION OBJETIVO.

La población a la cual estará dirigida la intervención, es la población total del municipio de Santa Cruz de Lorica, la cual se beneficiara de una u otra forma con la ejecución de los trabajos, en especial la población perteneciente a los siguientes trayectos:

PUNTO	DIRECCION	
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	
TOTAL POBLACION BENEFICIDA DEL CASCO URBANO DE SANTA CRUZ DE LORICA		**53420**

Tabla 1. Análisis demográfico municipio de Santa Cruz de Lorica.

Clasificación	Detalle	Ambos Sexos	Hombres	Mujeres	Fuente de la información
	0 a 4 años	9283	4678	4605	DANE 2018
	5 a 9 años	10235	5268	4967	DANE 2018
	10 a 14 años	11140	5763	5377	DANE 2018
	15 a 19 años	11381	5751	5630	DANE 2018
	20 a 24 años	9802	4871	4931	DANE 2018
	25 a 29 años	8945	4400	4545	DANE 2018

RANGO DE EDAD					
	30 a 34 años	8476	3798	4678	DANE 2018
	35 a 39 años	7834	3653	4181	DANE 2018
	40 a 44 años	7450	3532	3918	DANE 2018
	45 a 49 años	7439	3581	3858	DANE 2018
	50 a 54 años	6956	3472	3484	DANE 2018
	55 a 59 años	6016	2881	3135	DANE 2018
	60 a 64 años	4750	2291	2459	DANE 2018
	65 a 69 años	3641	1784	1857	DANE 2018
	70 a 74 años	2423	1163	1260	DANE 2018
	75 a 79 años	2098	1001	1097	DANE 2018
	80 a 84 años	1495	663	832	DANE 2018
	85 a 89 años	832	374	458	DANE 2018
	90 a 94 años	362	169	193	DANE 2018
TOTAL		120558			DANE 2018

12.ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

Tabla 2. Análisis de participantes.

ACTOR	ENTIDAD	POSICIÓN	TIPO DE CONTRIBUCIÓN	EXPECTATIVA
Municipal	Santa Cruz de Lorica	Cooperante	Gestión y ejecución del recurso económico para el desarrollo del proyecto	Mejoramiento de la calidad de vida de la población del municipio de Santa Cruz de Lorica
Otro	Ciudadano del Municipio de Santa Cruz de Lorica	Beneficiario	Tránsito por los puntos de interés, de manera fácil y segura, de las cuales no podían llegar de manera fácil debido a la dificultad para el acceso	Mejores vías urbanas en el municipio
Otro	Comunidad	Beneficiario	Veedurías ciudadanas y mano de obra	Mejoramiento de la calidad de vida y construcción de vías de transporte en el municipio.

ACTOR	ENTIDAD	POSICIÓN	TIPO DE CONTRIBUCIÓN	EXPECTATIVA
Otro	Comerciantes de la zona	Perjudicado	Veeduria del proyecto.	Cumplimiento de los tiempos de ejecución del proyecto
Otro	Trasportistas de productos y venta directa comercios locales	Beneficiario	Mejores vias de acceso para distribución de productos	Cumplimiento de los tiempos de ejecución del proyecto y calidad de la obra

13.OBJETIVOS

13.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar el tránsito vehicular en la zona urbana del municipio de Santa Cruz de Lorica.

13.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

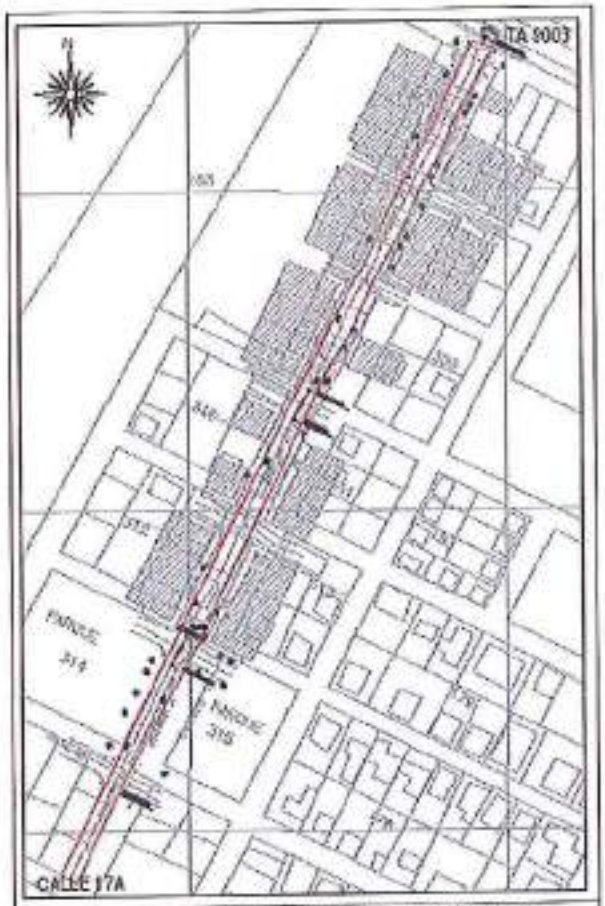
- Mejorar el estado de las vías urbanas del municipio

- Cumplir las consideraciones técnicas de construcción.
- Mejorar el drenaje superficial.
- Garantizar el uso de los materiales que cumplan las especificaciones técnicas.
- Incrementar la periodicidad y la calidad en el mantenimiento.

14. ALTERNATIVAS

14.1. ALTERNATIVA 1. SELECCIONADA





TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.



TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20



TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

La alternativa seleccionada es el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"** este tiene como objetivo: Mejorar el tránsito vehicular en la zona urbana del municipio de Santa Cruz de Lorica, complementando la maya vial del municipio existente, haciéndola más apropiada para el trasporte, la seguridad y la circulación de los vehículos; reduciendo el daño frecuente de los vehículos debido al estado de la vía en vehículos particulares y de trasporte público, fomentando consigo el mejoramiento del paisaje urbano y amentando la favorabilidad del municipio como destino turístico y de interés cultural e histórico

15. PRESUPUESTO ANEXO

16. ALTERNATIVA 2.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LAS VIAS EXISTENTES EN LAS, CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA– NO VIABLE.

Esta alternativa no garantiza la estabilidad de las vía por un periodo superior a dos meses, por la demanda de circulación de las vías, lo que en un mediano plazo no brindaría una solución definitiva para la población.

17.ANÁLISIS DE RIESGOS.

	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD E IMPACTO	EFECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
1. Propósito (Objetivo general)	Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público	Las personas no usan la infraestructura ni practican Deporte.	**Probabilidad:** Moderado **Impacto:** Mayor	No se lograría el objetivo general del Proyecto. Pocas personas practican Deporte.	Promoción del deporte a través de divulgación de la oferta disponible
1. Propósito (Objetivo general)	Administrativos	Cambio de prioridades económicas o políticas que afecten la construcción de la vía	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	La construcción de las vías se pospondría afectando la estabilidad de la obra y manteniendo la problemática Municipal	Asegurar la asignación de recursos, ya sea desde el inicio de la vigencia o con la transferencia en su gran totalidad de los mismos.

	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD E IMPACTO	EFECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	La construcción se ve afectada por eventos extraordinarios y condiciones climáticas adversas	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	Retraso en la ejecución del proyecto.	Contar con una programación que tenga en cuenta los tiempos promedio normales de lluvias durante la ejecución de la obra
	Asociados con enfermedad por Covid - 19	La construcción se ve afectada por eventos como enfermedad del personal y/o Muerte	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	Retraso en la ejecución del proyecto.	Contar con protocolos de bioseguridad del proyecto, dotación e insumos de bioseguridad al personal y seguimiento por parte de la interventoría del proyecto y supervisión por parte del ente contratante

	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD E IMPACTO	EFECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
2. Componente (Productos)	Administrativos	Declaratoria de proceso contractual desierto.	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 4. Mayor	Incumplimiento en el cronograma. Que no se lleve a cabo la obra.	Dar debido trámite a la etapa contractual, atendiendo las observaciones de los interesados y utilizando los mecanismos de publicidad del proceso que permitan publicitar ampliamente la convocatoria.
	Operacionales	Incumplimiento por parte del contratista	**Probabilidad:** 2. Improbable **Impacto:** 5. Catastrófico	Retraso en la ejecución de la obra	Seguimiento permanente por parte de la interventoría.

	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD E IMPACTO	EFECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
3. 3-Actividad	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Condiciones climáticas impiden la ejecución de las actividades.	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	Retraso en la ejecución y entrega de la obra.	Pactar el inicio de la obra en época de clima favorable.
	Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público	Lesiones o muerte de los trabajadores de la obra.	**Probabilidad:** 1. Raro **Impacto:** 2. Menor	Posibles demandas hacia el municipio.	Verificación y aseguramiento por parte de la interventoría del diseño e implementación de las medidas generales preventivas de autocuidado del contratista y de los protocolos de obra
	De mercado	Baja calidad de los materiales de la obra	**Probabilidad:** 1. Raro **Impacto:** 4 Mayor	Inestabilidad de la obra. Inseguridad de los beneficiarios.	El contratista deberá constituir una póliza de todo riesgo Obras Civiles para proteger los bienes, equipos y en general la infraestructura que tenga relación directa con la obra civil en ejecución, de cualquier evento, es decir contra todo riesgo, que deberá

	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD E IMPACTO	EFECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
					estar vigente durante el plazo de ejecución del contrato. Verificación de la interventoría.
	Asociados con enfermedad por Covid - 19	La construcción se ve afectada por eventos como enfermedad del personal y/o Muerte	**Probabilidad:** 4. Probable **Impacto:** 4. Mayor	Retraso en la ejecución del proyecto.	Contar con protocolos de bioseguridad del proyecto, dotación e insumos de bioseguridad al personal y seguimiento por parte de la interventoría del proyecto y supervisión por parte del ente contratante

18.FUENTE DE FINANCIACIÓN

La fuente de financiación será a través de Asignaciones Directas.

ELABORÓ:

CARLOS MARIO MANZUR DE LEÓN
Secretario de planeación
Municipio de Santa Cruz de Lorica

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 28A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ITEM	ESPECIFICACIÓN	ACTIVIDAD	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD	VR. TOTAL
1,01	201,8	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS	M3	131.260,62	280,47	36.828.143,00
1,02	210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	M3	47.425,58	6924,79	328.413.208,00
1,03	320,1	SUBBASE GRANULAR CLASE A	M3	157.223,66	2830,35	466.720.347,00
1,04	500,1	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-43.	M3	1.140.601,27	2399,91	2.733.804.524,00
1,05	640,1	ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.	KG	9.824,90	44894,35	441.085.064,00
1,06	311,1	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA	M3	93.031,29	2526,07	235.003.550,00
1,07	001-P	SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO EIU A=50-0=20 L=80, PREFABRICADO	M	126.057,75	3952,16	498.200.397,00
1,08	002-P	BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)	M3	42.695,16	1185,65	50.610.847,00
1,09	003-P	BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M. H=0.2	M	55.969,77	3952,16	221.276.556,00
1,10	004-P	ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.08 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0.2 X 0.2 X 0.08 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR	M2	145.138,39	3556,94	516.382.722,00
1,11	005-P	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO, INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS	UNIDAD	358.303,00	226,00	80.987.278,00
1,12	006-P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PERFIL ABIERTO PVC DIAMETRO 200 MM	M	129.351,31	433,10	56.290.029,00
1,13	007-P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT	UNIDAD	746.484,73	62,00	46.406.053,00
1,14	008-P	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M. INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM	M3	36.701,48	884,48	32.460.994,00
	009-P	SEÑAL SR-01 COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA	UNIDAD	$ 807.321,11	60,00	48.439.266,00
	010-P	SEÑAL SR-30B COMPLETA KIT POSTE, TORNILLOS, TUERCAS, CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA DE 60X60CM, CALIBRE 16, DUPLEX, REFLECTIVA	UNIDAD	$ 807.321,11	10,00	8.073.211,00
		VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS				5.702.731.281,00
		PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUIA AMBIENTAL (PAGA)				20.545.937,00
		PLAN DE MANEJO DE TRANSITO (PMT)				39.264.000,00
		TOTAL COSTO DE LA OBRA				5.842.541.196,00
		INTERVENTORIA				388.089.533,00
		TOTAL COSTO DEL PROYECTO				6.230.630.731,00

AIU	
A	22,00%
I	3,00%
U	5,00%

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

DOCUMENTOS SECTOR TRANSPORTE

LOCALIZACION DE LA OBRA

MEMORIALES DE RESPONSABILIDAD

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño Estudio Hidrológico E Hidráulico

Certifico que he realizado el ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO del proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
M.P. No. 25202-25571 CUND
C.C. No. 6.887.417 de Montería

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 6.887.417
CARABALLO ALVAREZ
APELLIDOS
FREDY OMAR
NOMBRES

FIRMA





FECHA DE NACIMIENTO 29-OCT-1961
MONTERIA
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.62 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

04-NOV-1980 MONTERIA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

A-1300100-00132554-M-0006887417-20081201 0007278298A 3 7460009311

REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura



MATRICULA No. 2520225571CND

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Caraballo Alvarez

NOMBRES

Fredy Omar

C.C. 6.887.417

UNIVERSIDAD

De La Salle

Presidente del Consejo

I am Sorry Inti

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-481891

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 6887417, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-25571 desde el 23 de Julio de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 100.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStanding/Start indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño plan de manejo ambiental.

Certifico que he realizado el plan de manejo ambiental del Proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Decreto Ley 2811 de 1974 o Código Nacional de los recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993, la Ley 134 de 1994, la Resolución 541 de 1994, el Decreto 1713 de 2002, el Decreto 4741 de 2005, la Ley 1382 de 2010, la Resolución 1280 de 2010, el Decreto 4728 de 23 de 2010, el Decreto 3930 de 2010 y demás disposiciones vigentes, establecidas en la normatividad de la CVS (Corporación de los Valles del Sinú y el San Jorge), cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

HUGO HERRERA CORREA
Ingeniero Civil
ESP. GESTION AMBIENTAL
M.P. No. 25202-25571 CUND
CC. 7.505.849 de Armenia

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-482660

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que HUGO HERRERA CORREA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 7505849, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 63000-00014 desde el 22 de Octubre de 1974, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1572.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Nicrosite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño.

Certifico que he realizado el Levantamiento Topográfico del Proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la ley 70 de 1979 de la Constitución Política, la cual establece los parámetros en los que se debe ejercer correctamente la profesión de topografía, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional o matricula profesional y certificado de vigencia de la misma.

Yeison Salabarria M.

YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA
Tecnólogo en Topografía.
M.P. No. 01-14782
CC. 1.069.490.072 de Sahagún.

República de Colombia
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA
Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 194462/2020

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 1069490072** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-14782** con fecha de expedición del **23 de Enero de 2014.**

Que el(la) Señor(a) **YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-14782** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **11 días del mes de Diciembre de 2020.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre: YEISON DAVID SALAMARRIA MOLINA

Cédula: 1.069.490.072

Licencia Profesional No: 01-14782

Resolución: 02-4783 - 23/01/2014

TECNOLOGO EN TOPOGRAFIA

SENA



Presidente

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación diseño arquitectónico.

Certifico que he realizado los diseños arquitectónicos del Proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

WILLIAM RAFAEL LOZANO ACEVEDO
Arquitecto
M.P. No A28682015-1069487086
CC. No 1.069.487.086 de Sahagún

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

E367407

CERTIFICA

Que el Arquitecto WILLIAM RAFAEL LOZANO ACEVEDO con cédula de ciudadanía No. 1069487086 de Sahagun, registra Matrícula Profesional de Arquitectura No. A28682015-1069487086, expedida en cumplimiento de la Resolución No. 68 del 31 de Julio de 2015 por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares., la cual se encuentra VIGENTE.

El profesional no registra ANTECEDENTES ni SANCIONES VIGENTES en el ejercicio de su profesión por parte del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

La anterior información corresponde en su integridad con los datos del Registro de Arquitectos y Profesionales Auxiliares de la Arquitectura.

El presente certificado tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de la fecha de su expedición.

Dado en Bogotá, D.C., a los 11 días del mes de Diciembre de 2020.

ENRIQUE URIBE BOTERO
Director Ejecutivo

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria, según lo establecido en la Ley 527 de 1999. La falta de firma del titular no invalida el certificado.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese a la página web [https://cpnaa.gov.co/verificacion-de-autenticidad-del-certificado-de-vigencia-profesional-digital] y digite el siguiente código de verificación 07wBLLT

Carrera 6 No. 26B-85 Oficina 201, Bogotá, D.C. – Colombia
PBX 3502700 Ext. 1101-1124
info@cpnaa.gov.co
www.cpnaa.gov.co

icontec ISO 9001 IQNet
SC 5502-1

Documento firmado digitalmente por: Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares,
Certificado digital con N° de serie: 51 00 21 15 AA E8 0E D1 55 F0 9D 12 7B F4 E3 61
Emisor del certificado: Certicamara SA, Entidad de Certificación Digital Abierta autorizada por la SIC.
Página 1 de un total de 1 página (s)

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.069.487.086

LOZANO ACEVEDO

APELLIDOS

WILLIAM RAFAEL

NOMBRES





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 01-OCT-1991

SAHAGUN
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.76
ESTATURA

AB+
G.S. RH

M
SEXO

12-ENE-2010 SAHAGUN
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES

P-1303700-0631613 M-1069487086 20100215 0020880458A 2 29077622



CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

Arquitecto

WILLIAM RAFAEL LOZANO ACEVEDO

C.C. 1.069.487.086 de Sahagun

Universidad Pontificia Bolivariana Monteria

Fecha de expedición
31/07/2015

Matrícula Profesional
A25682015-1069487086

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño Estudio de Suelos.

Certifico que he realizado el estudio de suelos del Proyecto"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10 Titulo H, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.
Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
M.P. No. 25202-25571 CUND
C.C. No. 6.867.417 de Montería

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 6.887.417

CARABALLO ALVAREZ

APELLIDOS

FREDY OMAR

NOMBRES



FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 29-OCT-1961

MONTERIA
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.62 ESTATURA

O+ G.S. RH

M SEXO

04-NOV-1980 MONTERIA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES



A-1300100-00132554-M-0006887417-20081201 0007278298A 3 7460009311

REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura



MATRICULA No. 2528225571CND

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Caraballo Alvarez

NOMBRES

Fredy Omar

C.C. 6.887.417

UNIVERSIDAD

De La Salle

Presidente del Consejo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-481891

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 6887417, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-25571 desde el 23 de Julio de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 100.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica. Secretaria de
planeación Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Plan de Manejo de Transito.

Certifico que he realizado el estudio de transito del proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Documento Técnico de uso de Volúmenes de transito 2014- 2015 del Instituto Nacional de Vias - INVIAS, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

JORGE ENRIQUE NIEVES MEJÍA
Ingeniero Civil
M.Sc. en ingeniería de tránsito y trasporte.
M.P. No. 0820230971 ATL C.C. No.
12550225



FECHA DE NACIMIENTO 12-OCT-1960

SANTA MARTA
(MAGDALENA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.84 ESTATURA | AB+ G.S. RH | M SEXO

02-MAR-1979 SANTA MARTA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

A-0100150-00202894-M-0012550225-20091210 0018913723A 1 2040496500

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 12.550.225
NIEVES MEJIA

APELLIDOS
JORGE ENRIQUE

NOMBRES



FIRMA



REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

MATRICULA No. 0820230971 ATL
INGENIERO CIVIL
DE LA FECHA 26/02/1999
APELLIDOS
NIEVES MEJIA
NOMBRES
JORGE ENRIQUE
C.C. 12.550.225
UNIVERSIDAD
CORPORACION UNICOSTA

Presidente del Consejo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-482041

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que JORGE ENRIQUE NIEVES MEJIA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 12550225, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 08202-30971 desde el 16 de Febrero de 1989, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 16.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Nicesite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño de Estructura de Pavimento

Certifico que he realizado diseño de memoria de cálculo estructural del Proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10 Titulo H, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía. .

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
M.P. No. 25202-25571 CUND
C.C. No. 6.887.417 de Montería

REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura



MATRICULA No. 25202255710ND

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Caraballo Alvarez

NOMBRES

Fredy Omar

C.C. 6.887.417

UNIVERSIDAD

De La Salle

Presidente del Consejo

Ley Sorry !!!!!

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-481891

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 6887417, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-25571 desde el 23 de Julio de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 100.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRAULICO

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

.

Empresa de consultoría:

Geotecnia y Estructuras C.S S.A.S

NIT° 901308612-1

Consultores:

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Mat. 25202-25571 CND

2021

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 6
1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA 6
2. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA 7
2.1. División Administrativa del Municipio. 8
3. COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 9
4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 10
5. OBJETIVOS 11
5.1 OBJETIVO GENERAL 11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO 12
6.1 ÁREA DE DRENAJE 12
6.2 OBTENCIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN. 15
6.3 INTENSIDAD DE LAS PRECIPITACIONES 16
6.4 CURVAS IDF (INTENSIDAD- DURACIÓN - FRECUENCIA) 16
6.4.1 PRECIPITACIONES ANUALES 16
6.5 OBTENCIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO 20
7. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES 29
8. REFERENCIAS 30

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Delimitación de la cuenca aportante al pavimento. Fuente: Elaboración propia 2021. 13

Ilustración 2 coeficiente de escorrentía manual de drenaje, Invias 2009 21

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1: Curvas IDF, estación Lorica. Fuente: Elaboración propia 2021. 19

Tabla 1: Análisis geomorfológico de la cuenca aportante al pavimento. Fuente: Elaboración propia 2021. 14

Tabla 2: Cálculos del tiempo de concentración. 15

Tabla 3: Precipitaciones anuales diarias, estación lorica Fuente. IDEAM 16

Tabla 4: Cálculo de variables probabilísticas y precipitaciones máximas diarias para distintas frecuencias. Fuente: Elaboración propia 2021. 18

Tabla 5: Intensidades (mm/hr) evaluadas en minutos. Fuente: Elaboración propia 2021. 18

Tabla 6: Periodos de retorno de diseño en obras de drenaje vial. INVIAS 19

ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la solicitud presentada por el cliente, se realizan los estudios hidrológicos, hidráulico y de drenaje subterráneo para pavimento en calle 29 entre ruta 9004 y carrera 17 en el municipio de Lorica – Córdoba.

Se ha tomado como evidencia de corrientes subsuperficiales y subterráneas en un punto crítico de la vía. En este informe se incluyen todos los aspectos tomados en cuenta para la realización del estudio hidrológico que implica la delimitación de la cuenca, modelos digitales de elevación, tiempos de concentración, análisis de precipitaciones y cálculo del caudal de diseño mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

Finalmente se hace una estimación del dren de drenaje y cunetas para evacuación de aguas subsuperficiales y subterráneas.

2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA

El Departamento de Córdoba está situado en la parte noroccidental de Colombia, sobre la extensa llanura del Caribe, a los 7° 22' 05" y 9° 26'16" de latitud norte y a los 74° 47' 43" y 76° 30' 01" de longitud oeste y posee una superficie de 25.020 Km2, área que representa el 18,95% de dicha llanura. Limita por el norte con el mar Caribe, por el oeste, sur y suroriente con Antioquia y al este con Bolívar y Sucre, su capital es Montería, conocida también por los nombres de "Capital Ganadera de Colombia", "La Perla del Sinú" y la "Ciudad de las Golondrinas". La línea de costa cordobesa cubre 124 km, y va desde Arboletes, en límites con Antioquia, hasta Punta de Piedra en límites con el departamento de Sucre.

En su división político administrativa, el departamento de Córdoba ha estado conformado en los últimos años por 28 municipios (Montería, Ayapel, Buenavista, Canalete, Cereté, Chimá, Chinú, Ciénaga de Oro, Cotorra, La Apartada, Lorica, Los Córdobas, Momil, Montelíbano, Moñitos, Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima, Sahagún, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San Carlos, San Pelayo, Tierralta y Valencia). A partir de junio 20 del 2007 la Asamblea de Córdoba aprobó la creación de dos municipios (Tuchín y San José de Uré).

Córdoba es uno de los 32 departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la Republica de Colombia, ubicado al norte de país, en la región Caribe, limitando al norte con el mar Caribe (océano Atlántico), al este con los departamentos de sucre y bolívar y al sur con el departamento de Antioquia; fue

creado por medio de la ley 9 de 18 de diciembre de 1951, reglamentada el 18 de junio de 1592.



2. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

El municipio de Santa Cruz de Lorica se encuentra ubicado al norte del departamento de Córdoba, en la zona baja del río Sinú y próxima al litoral del mar Caribe a una distancia de 29 kilómetros de Coveñas, 50 kilómetros de Tolú y 60 kilómetros de Montería. La cabecera municipal está localizada sobre la margen derecha del río Sinú. Límites del municipio: En el departamento de Córdoba, Santa Cruz de Lorica limita con los siguientes municipios:

– Al norte: con San Antero, San Bernardo del Viento, Purísima y Momil.

– Al sur: con San Pelayo. Cotorra.

– Al este: con Momil y Chimá.

– Al oeste: con San Bernardo del Viento, Puerto Escondido y Moñitos.

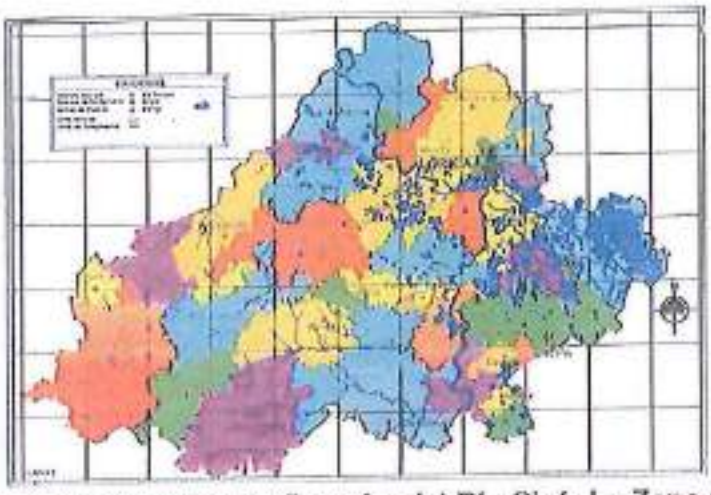
Santa Cruz de Lorica es conocida como Ciudad Antigua y Señorial, la capital del Bajo Sinú y la capital de Bocachico. Ocupa el segundo lugar en importancia en el departamento, luego de la ciudad capital, tanto por el número de habitantes (128.507 personas según el censo de 2005), potencial económico y desarrollo en general.

2.1. División Administrativa del Municipio.

El municipio de Santa Cruz de Lorica tiene una extensión de 979 km² abarcando 30 corregimientos y 202 veredas. Posee un área productiva por excelencia, conformada por 971.6 Km² del territorio municipal y con un porcentaje correspondiente al 94.6% del territorio municipal.

En el área se identifican unidades territoriales en el orden de Centros Poblados y Centros Rurales Dispersos. Los Centros Poblados, se caracterizan por concentrar un número significativo de habitantes que están representados por la cabecera y veredas muy organizadas que poseen una estructura urbana definida, delimitada por calles y en algunos casos conforman manzanas, con presencia de equipamientos sociales y colectivos; en el municipio de Lorica, existen 30 centros poblados representados en las cabeceras de cada corregimiento, 8 centros de afluencias, para un total de 38 centros poblados; entre las 164 veredas algunas son considerados centros poblados por su amanzanamiento y organización espacial, por ejemplo, la vereda Flamenco en el corregimiento de Remolino y El Zapote en el corregimiento de Nariño. Los Centros Rurales Dispersos, lo conforman las poblaciones (vereda y caseríos) cuya concentración de habitantes es mínima y la distancia entre viviendas es significativa.

Por otra parte, la zona rural del municipio presenta una distribución territorial marcada por el eje natural Río Sinú, identificándose tres zonas bien definidas:

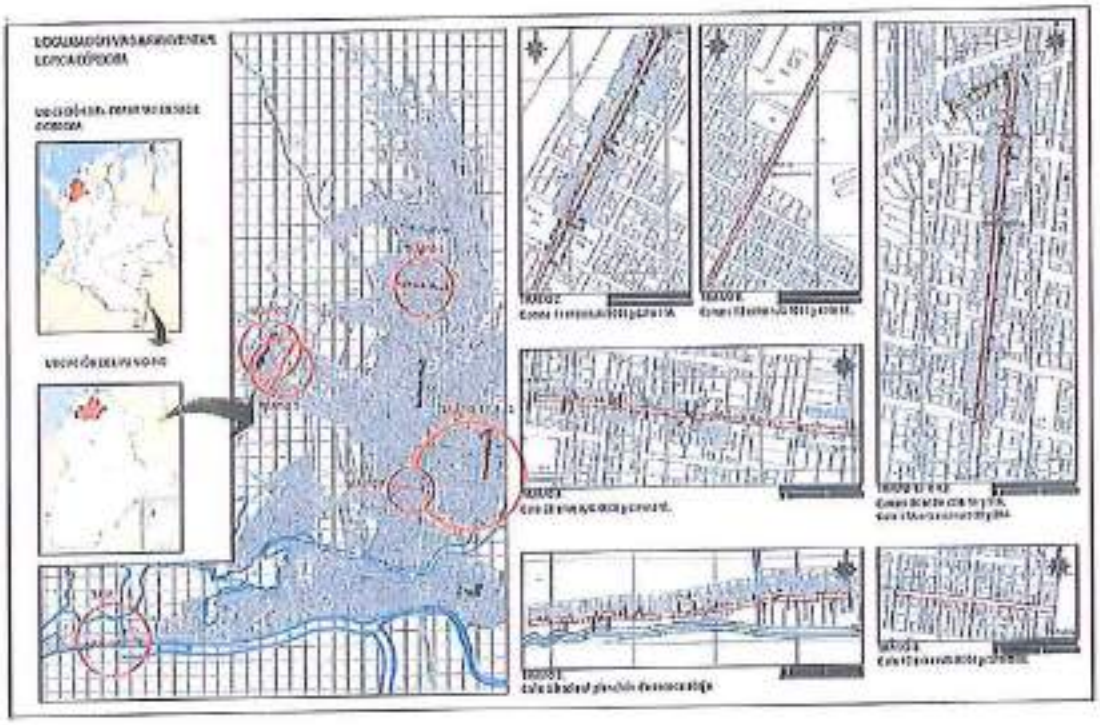


La Zona de la montaña o Margen Derecha del Río Sinú, La Zona Central y La Zona de la margen izquierda del Río Sinú.

3. COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

COORDENADAS	TRAMO	UBICACIÓN
I: 75°48'38.070825"W 9°14'14.160772"N F: 75°48'37.227684"W 9°14'05.011421"N	1.1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.
	1.2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y 29A.
I: 75°49'25.099755"W 9°14'38.144816"N F: 75°49'29.702788"W 9°14'29.146257"N	2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A. VISTA HERMOSA.
I: 75°49'56.312609"W 9°13'29.753847"N F: 75°50'09.191822"W 9°13'29.908037"N	3	CALLE 1.
I: 75°48'45.298824"W 9°14'47.407980"N F: 75°48'56.854038"W 9°14'48.872016"N	4	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.
I: 75°49'20.687140"W 9°14'35.904539"N F: 75°49'26.650067"W 9°14'24.798807"N	6	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.
I: 75°48'51.067723"W 9°14'02.245007"N F: 75°48'57.113282"W 9°14'03.005262"N	7	CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio hidrológico e hidráulico para el diseño de pavimento en las vías urbanas del Municipio de Santa Cruz de Lorica – Córdoba.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la delimitación y morfometría de la cuenca aportante a, sitio de interes, a través SIG para la obtención del caudal de diseño.
- Calcular el caudal máximo de diseño que se espera que pase por el sitio de la obra a ejecutar, por medio de la ecuación racional.
- Recomendar la sección hidráulica de un dren de drenaje de agua subterránea.
- Recomendar la sección hidráulica de cunetas para la evacuación de escorrentía en el pavimento.

6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

La escorrentía superficial en muchos casos presenta problemas, tal es el caso de las inundaciones o el desbordamiento de afluentes, desde el punto de vista hidrológico la escorrentía se encuentra ligada a las cuencas hidrográficas; estas nos describen las características superficiales de los afluentes y los caudales que en ellos se manejan

El análisis hidrológico se empezó a partir de la topografía de la zona de estudio el cual nos permitió delimitar la cuenca hidrográfica y a su vez la morfología correspondiente a esta.

La cuenca hidrográfica es un área de captación natural del agua de precipitación de la lluvia que hace converger los escurrimientos hacia un único punto de salida. Este punto de salida es denominado exutorio. Una cuenca hidrográfica está compuesta por un conjunto de superficies vertientes constituidas por la superficie del suelo y de una red de drenaje formada por los cursos de agua que confluyen hasta llegar a un lecho único en el punto de salida.

El levantamiento topográfico se realizó con una estación topográfica por medio del cual se obtuvieron las altitudes, longitudes y cortes transversales necesarios para la conformación de las curvas de nivel del sector en proyecto que fueron modeladas en AutoCAD, una vez obtenidas las curvas de nivel se utilizó el sistema de información geográfica (SIG) para generar el modelo digital de elevación (DEM) con el fin de determinar las cotas más altas y así analizar la dirección de los flujos originados por la escorrentía superficial producto de las precipitaciones.

6.1 ÁREA DE DRENAJE

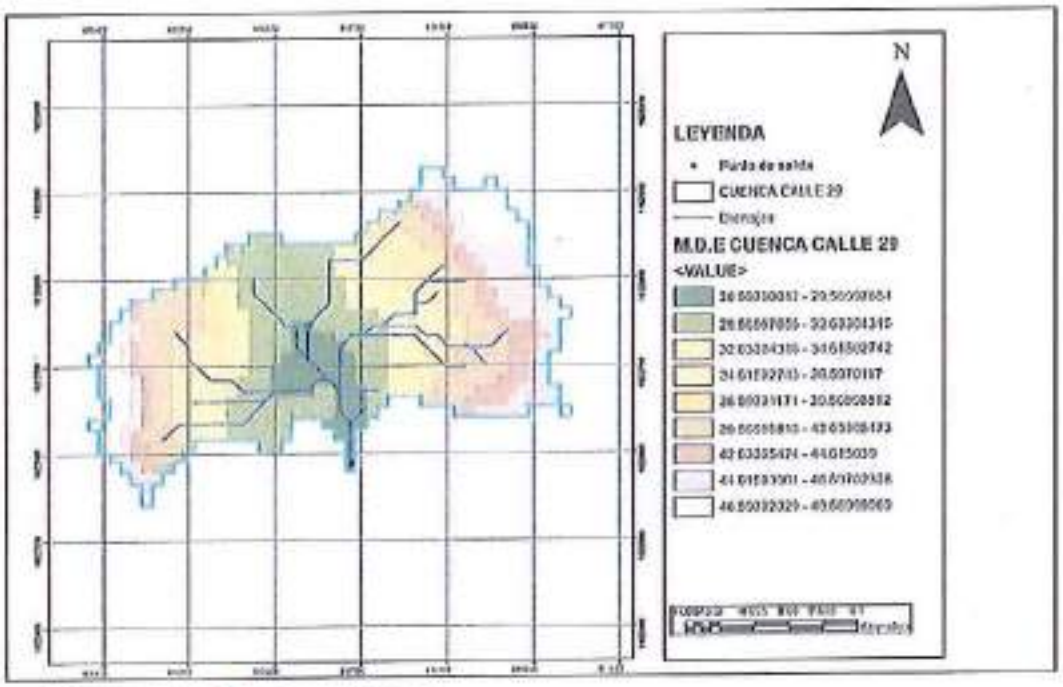
Para realizar el modelamiento hidrológico fue necesario evaluar y determinar que ríos, caños o quebradas aportan a la condición de flujo, por lo que fue fundamental realizar un estudio hidrológico y una modelación de toda la cuenca que involucró a todos los afluentes aportantes a la escorrentía.

Los parámetros de la cuenca se determinaron con el siguiente procedimiento:

- Se identificaron las coordenadas del punto crítico con el fin de delimitar la parte de la cuenca que drena hacia ese punto.
- Se procedió a conseguir los archivos tipo "shape" de cuerpos de un área amplia en donde pudiera estar comprendida la cuenca. Esto para poder procesar la información en un sistema de información geográfica.
- Se obtuvieron los parámetros de forma, como longitud, pendiente, cota más alta, cota más baja y perímetro. Y otros parámetros como: desnivel altitudinal, longitud de la cuenca, coeficiente de forma, coeficiente de compacidad, ancho máximo de la cuenca, índice de alargamiento, coeficiente de masividad, clase de orden de corrientes, longitud de drenajes, densidad de drenajes, longitud del curso principal, altura máxima del curso principal, altura mínima del curso principal y Pendiente del cauce principal.

A continuación, se presenta en la ilustración, la modelación de la microcuenca junto con las corrientes de drenaje que se pudieron obtener.

Ilustración 1: Delimitación de la cuenca aportante al pavimento. Fuente: Elaboración propia 2021.



Área de la cuenca: El área de la cuenca es fundamental para definir el potencial de generación de escurrimiento de la cuenca hidrográfica, una vez que su valor multiplicado por la lámina de la lluvia precipitada define el volumen de agua recibido por la cuenca.

Después de seguir el procedimiento descrito, podemos observar los parámetros antes mencionados en la siguiente tabla, el área de estudio es de 0.11 Km².

Tabla 1: Análisis geomorfológico de la cuenca aportante al pavimento. Fuente: Elaboración propia 2021.

Datos de la cuenca		
Geometría		
Área	Km²	0,110
Perímetro	km	2,2
Ancho máximo	km	0,56
Longitud	km	0,26
Valores de las Cotas		
Cota mínima	msnm	26,59
Cota Máxima	msnm	49,59
Coordenadas		
Centroide X	m	75°48'50.11"O
Centroide Y	m	9°15'0.33"N
Altitudes de la cuenca		
Altitud Media	msnm	33,8
Altitud más frecuente	msnm	29,56
Pendiente de la cuenca		
Pendiente de la cuenca	%	7,60
Hidrografía		
Longitud del Cauce Principal	km	0,050
Orden de la red Hídrica	Adimensional	4
Longitud de la red Hídrica	km	1,60
pendiente promedio de la red hídrica	%	0,03
Pendiente del cauce principal	%	0,07

Parámetros Geomorfológicos de la cuenca			
Nombre del Parámetro	**Símbolo**	**Valor**	**Unidad**
Factor Forma	F	1,63	S/N
Índice de Gravelious (Compacidad)	K	1,86	S/N
Rectángulo Equivalente (Lado Mayor)	L	0,99	km
Rectángulo Equivalente (Lado Menor)	l	0,11	km
Densidad de Drenaje	Dd	14,55	u/km²

6.2 OBTENCIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

Tiempo de concentración: Se define como el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que toda la hoya contribuya al sitio de la obra de drenaje en consideración, o, en otras palabras, el tiempo que toma el agua desde los límites más extremos de la hoya hasta llegar a la salida de esta (Invias, 2011)

Hay muchos métodos para determinar el tiempo de concentración, los cuales fueron realizados a partir de cálculos empíricos en distintas condiciones.

ECUACIÓN DE KIRPICH

$$T_c = 0.06628\left(\frac{L}{S^{0.5}}\right)^{0.77}$$

L (Km)	S (m/m)	Tc (h)
0,05	0,0007	0,11
	Tc(min)	6,49

Tabla 2: Cálculos del tiempo de concentración.

Remplazando en las ecuaciones, los datos de longitud del cauce principal calculados para la microcuenca y de la pendiente del terreno natural, el tiempo de concentración fue obtenido mediante la ecuación de *Kirpich*, dado que es una de las más citadas en la literatura

y de mayor exactitud; este valor es necesario para calcular la intensidad de la lluvia que se muestra en el siguiente punto.

6.3 INTENSIDAD DE LAS PRECIPITACIONES

La intensidad de la lluvia es la razón de incremento de la altura que alcanza la lluvia respecto al tiempo, es necesario evaluar la intensidad de la lluvia en diferentes periodos de retorno para analizar el comportamiento de este fenómeno durante varios años.

6.4 CURVAS IDF (INTENSIDAD- DURACIÓN – FRECUENCIA)

El uso de las curvas IDF sirve para la estimación de crecidas de cuencas hidrográficas que tienen tiempos de concentración pequeños o de pequeña duración, y su utilidad principal es poder estimar la intensidad, duración y frecuencia de la precipitación en un lugar que poseen fluviógrafos totalizadores que entregan precipitaciones diarias.

Se aplica la metodología de valores de Gumbel de Chen (1983) modificada por Aparicio (2001) y Campos Aranda (2010) para obtener valores de intensidad a partir de los datos pluviométricas de una estación.

Se investigaron los datos de las precipitaciones de la estación más cercana, en este caso utilizamos los datos estación meteorológica Lorica código 13085020 , en el cual se realizó un estudio de los datos de las precipitaciones máximas por año desde el año 1969 al 2010, proporcionadas por el IDEAM.

6.4.1 PRECIPITACIONES ANUALES

Con base a los registros de la estación Lorica, las precipitaciones máximas en 24 horas por año son:

Tabla 3: Precipitaciones anuales diarias, estación lorica Fuente. IDEAM

Año	No. Dias Lluvia	Prec. Máx 24h

1969	65	89,46
1970	27	57
1971	28	49
1972	30	108
1973	49	113
1974	58	57
1975	73	85,6
1976	65	55
1977	74	66
1978	85	69
1979	70	85
1980	68	57
1981	74	107
1982	74	76
1983	81	76
1984	83	122,7
1985	65	64,5
1986	50	86
1987	61	72
1988	83	84
1989	84	1392
1990	74	90
1991	65	62
1992	74	48
1993	87	99
1994	76	62,4
1995	87	110,2
1996	90	135
1997	65	105
1998	81	68,3
1999	97	47,2
2000	86	50,5
2001	77	72
2002	74	54,6
2003	79	108
2004	79	95,3
2005	85	75,6
2006	78	53,1
2007	87	93,1
2008	86	51,6
2009	67	89
2010	104	151,72

Se realizó la distribución de probabilidades pluviométricas mediante Gumbel y el cálculo de variables probabilísticas, calculó para precipitaciones diarias máximas probables para

distintas frecuencias y por último la tabla de intensidades con la ecuación de la intensidad que resulta de las precipitaciones.

Gumbel		
Media	112	$\alpha = \frac{(\sqrt{6} * S)}{\pi}$
Desviación Estandar	203,92	$\mu = \bar{x} - (0.5772 * \alpha)$
Alpha	159	$Xt = \mu + (\alpha * Yt)$
Miu	19,97	$Yt = -ln\left[\ln(\frac{Tr}{Tr-1})\right]$
Factor Yt		
Factor Xt		

Tr (años)	Yt (mm)	Xt (mm)
2	0,37	78,8
5	1,5	258,47
10	2,25	377,72
25	3,2	528,77
50	3,9	640,07
100	4,6	751,37

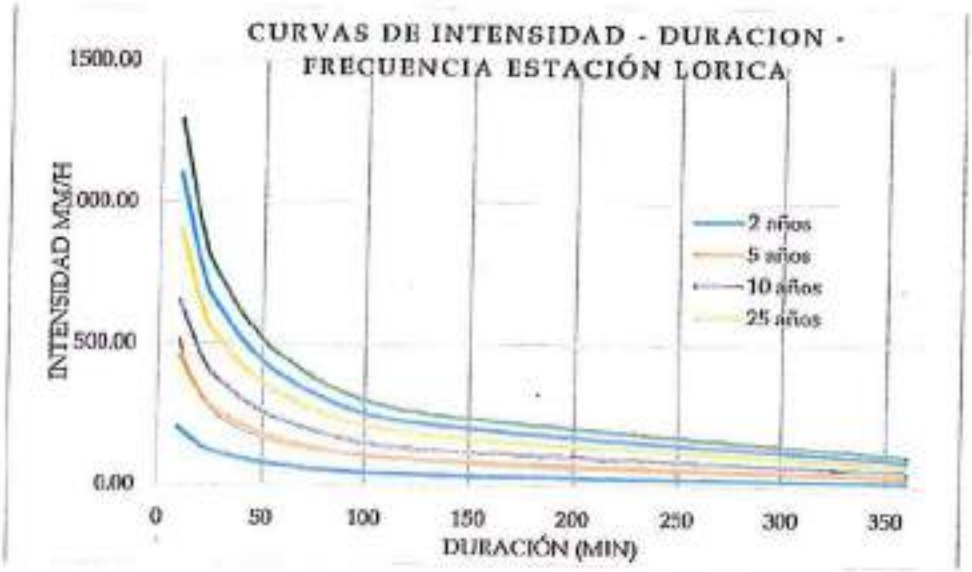
Tabla 4: Cálculo de variables probabilísticas y precipitaciones máximas diarias para distintas frecuencias. Fuente: Elaboración propia 2021.

	Intensidades (mm/h)					
Tr (años)	10	20	30	60	120	360
2	200,46	143,55	112,84	70,23	41,31	16,73
5	456,12	326,67	256,80	159,82	94,01	38,07
10	649,56	465,21	365,72	227,59	133,87	54,21
25	905,28	648,33	509,68	317,18	186,57	75,56
50	1098,72	786,87	618,58	384,95	226,43	91,70
100	1292,16	925,41	727,48	452,73	266,29	107,84

Tabla 5: Intensidades (mm/hr) evaluadas en minutos. Fuente: Elaboración propia 2021.

Las curvas IDF calculadas para la zona de estudio con la estación Lorica son las siguientes:

Gráfica 1: Curvas IDF, estación Lorica. Fuente: Elaboración propia 2021.



A través de la construcción de estas curvas podemos calcular el valor de la intensidad para un periodo de retorno de 5 años con el cual se va a trabajar, según las recomendaciones del manual de drenaje del Invias para cunetas.

TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)[1]
Cunetas	5
Zanjas de Coronación[2]	10
Descargas de Caída[2]	10
Alcantarillas de 0.90 m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0.90 m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10 m)	25
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50
Puentes de luz mayor o igual a 50 m	100
Drenaje subsuperficial	2

Tabla 6: Periodos de retorno de diseño en obras de drenaje vial. Invias.

Para la realización del cálculo de intensidad, tomamos el tiempo de concentración optado, el cual fue de 6.49 minutos aproximadamente 0,11 horas, remplazando en la

ecuación de la curva con periodo de retorno 5 años $y = 2597{,}1x^{-0{,}731}$, se obtiene una intensidad de 699.86 mm por hora.

6.5 OBTENCIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

Con el valor de la intensidad hallado, el coeficiente de escorrentía y el área de la cuenca podemos obtener el caudal de diseño. El método racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo máximo de descarga de una cuenca hidrográfica.

Se utilizó el método racional para hallar el caudal máximo de la cuenca, el método racional está dado por la ecuación:

$$Q = 0.278\ C * I * A$$

Donde:

Q: Caudal en m3/s

I: Intensidad en mm/h

A: Área en Km^2

a. Área de la cuenca: obtenida a partir de la morfología de la cuenca
b. Coeficiente de escorrentía: el coeficiente de escorrentía fue seleccionado en el manual de drenaje del INVIAS, basándose en el tipo de suelo presente en la zona de estudio, es este caso arcilla de media plasticidad, que representa un coeficiente de escorrentía de 0.30.

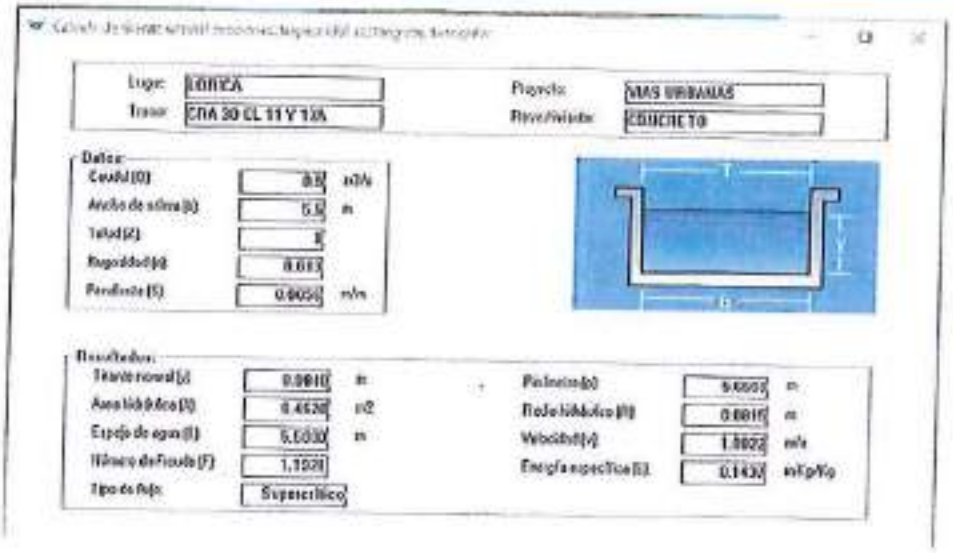
VEGETACIÓN Y TOPOGRAFÍA Y	TEXTURA DEL SUELO		
	FRANCO ARENOSO	FRANCO LIMO ARCILLOSO	ARCILLOSO
BOSQUES			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.25	0.35	0.50
Montañoso	0.30	0.50	0.60
PASTOS			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.16	0.36	0.55
Montañoso	0.22	0.42	0.60
TIERRAS CULTIVADAS			
Plano	0.30	0.50	0.60
Ondulado	0.40	0.60	0.70
Montañoso	0.52	0.72	0.82

Nota: Plano (pendiente 0 - 5%); Ondulado (pendiente 5 - 10%); Montañoso (pendiente 10 - 30%). Para valores mayores al 30 %, a falta de datos, utilizar los valores para pendientes entre el 10 y el 30 %.

Ilustración 2 coeficiente de escorrentía manual de drenaje, Invias 2009

1. CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.

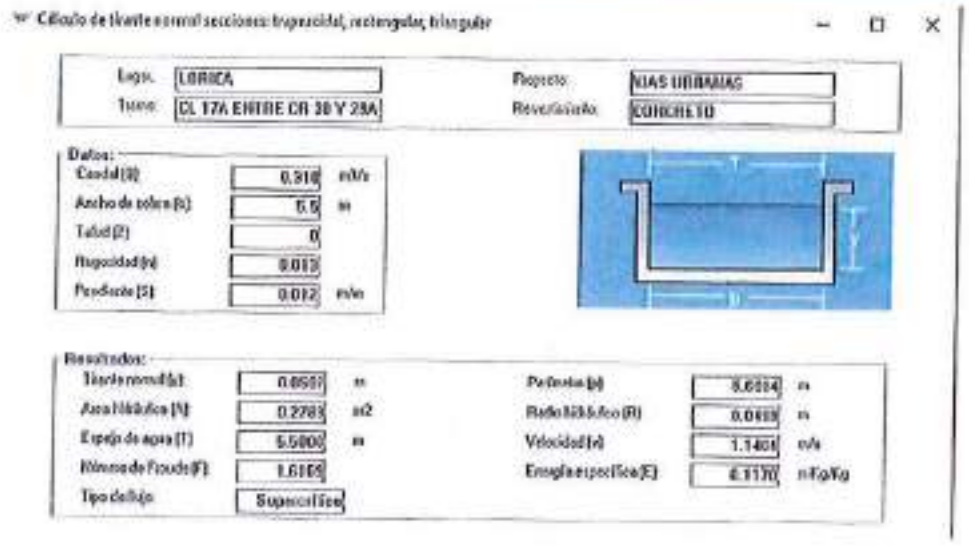
CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.		
Parámetro	**Valor**	**Unidad**
L	308.00	m
s	0.0056	m/m
Tc	40.226677	min
i	194.86069	mm/hr
Tr	5	años
C	0.3	
A	0.0308	km2
Q	0.5005426	m3/s



Teniendo en cuenta que en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, no existe alcantarillado pluvial, la aguas lluvias son transportadas por las vías, las cuales actúan como canales, es importante tener en cuenta que el ancho de las vías es de 5.5 m, la altura de los bordillos (Sardineles) es de 0.20 m, por lo cual se configura un canal rectangular de 5.5m por 0.2 m, verificado el tirante normal (y), es igual a 0.084 m, dejando un borde libre de 0.116m, la vía cumple con la condiciones necesarias para transportar las aguas lluvias.

2. CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y 29A.

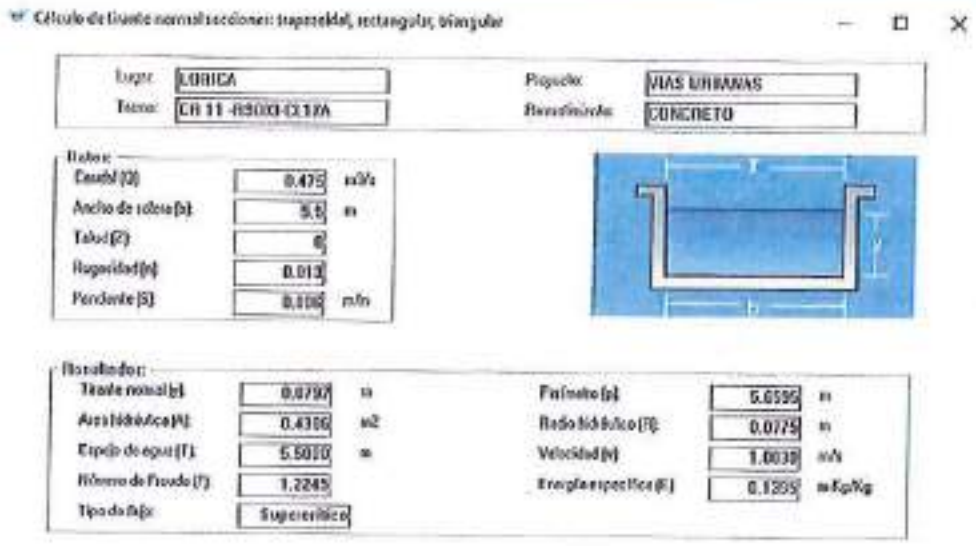
CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y 29A.		
Parámetro	**Valor**	**Unidad**
L	74	m
s	0.012	m/m
Tc	10.004748	min
i	516.82578	mm/hr
Tr	5	años
C	0.3	
A	0.0074	km2
Q	0.3189642	m3/s



Teniendo en cuenta que en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, no existe alcantarillado pluvial, la aguas lluvias son transportadas por las vías, las cuales actúan como canales, es importante tener en cuenta que el ancho de las vías es de 5.5 m, la altura de los bordillos (Sardineles) es de 0.20 m, por lo cual se configura un canal rectangular de 5.5m por 0.2 m, verificado el tirante normal (y), es igual a 0.051 m, dejando un borde libre de 0.149m, la vía cumple con la condiciones necesarias para transportar las aguas lluvias.

3. CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A. VISTA HERMOSA.

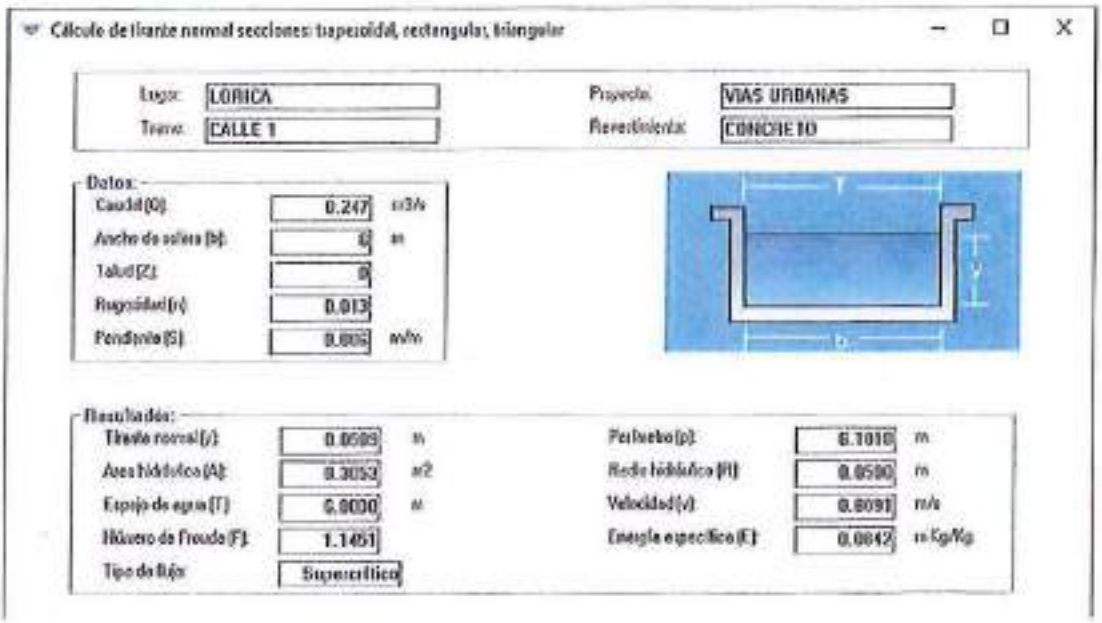
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A. VISTA HERMOSA.		
Parámetro	**Valor**	**Unidad**
L	264	m
s	0.006	m/m
Tc	34.787986	min
i	215.74798	mm/hr
Tr	5	años
C	0.3	
A	0.0264	km2
Q	0.4750253	m3/s



Teniendo en cuenta que en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, no existe alcantarillado pluvial, la aguas lluvias son transportadas por las vías, las cuales actúan como canales, es importante tener en cuenta que el ancho de las vías es de 5.5 m, la altura de los bordillos (Sardineles) es de 0.20 m, por lo cual se configura un canal rectangular de 5.5m por 0.2 m, verificado el tirante normal (y), es igual a 0.048 m, dejando un borde libre de 0.152m, la vía cumple con la condiciones necesarias para transportar las aguas lluvias.

4. CALLE 1

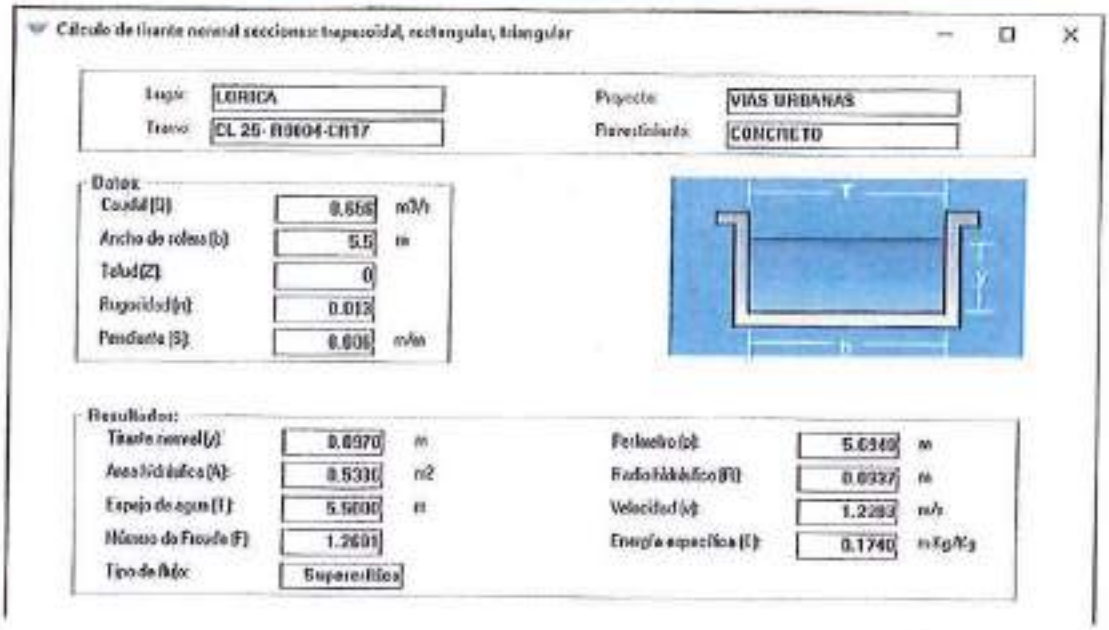
CALLE 1.		
Parámetro	**Valor**	**Unidad**
L	350	m
s	0.000329	m/m
Tc	132.18874	min
i	84.631365	mm/hr
Tr	5	años
C	0.3	
A	0.035	km2
Q	0.247039	m3/s



Teniendo en cuenta que en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, no existe alcantarillado pluvial, la aguas lluvias son transportadas por las vías, las cuales actúan como canales, es importante tener en cuenta que el ancho de las vías es de 6.0 m, la altura de los bordillos (Sardineles) es de 0.20 m, por lo cual se configura un canal rectangular de 6.0m por 0.2 m, verificado el tirante normal (y), es igual a 0.051 m, dejando un borde libre de 0.149m, la vía cumple con la condiciones necesarias para transportar las aguas lluvias.

5. CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.

CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.		
Parámetro	**Valor**	**Unidad**
L	354	m
s	0.012	m/m
Tc	33.391062	min
i	222.03625	mm/hr
Tr	5	años
C	0.3	
A	0.0354	km2
Q	0.6555309	m3/s

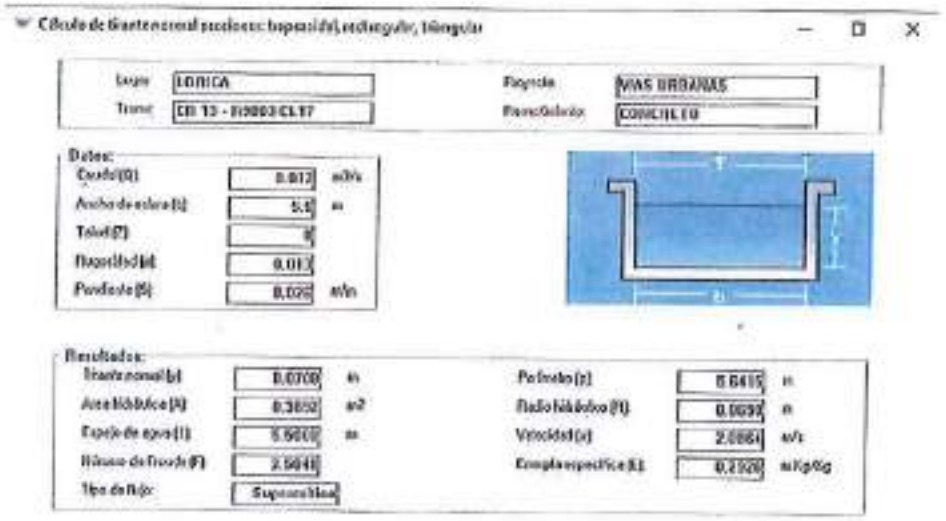


Teniendo en cuenta que en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, no existe alcantarillado pluvial, la aguas lluvias son transportadas por las vías, las cuales actúan como canales, es importante tener en cuenta que el ancho de las vías es de 5.5 m, la altura de los bordillos (Sardineles) es de 0.20 m, por lo cual se configura un canal rectangular de 5.5m por 0.2 m, verificado el tirante normal (y), es igual a 0.066 m, dejando un borde libre de 0.134m, la vía cumple con la condiciones necesarias para transportar las aguas lluvias.

6. CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.

CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.		
Parámetro	**Valor**	**Unidad**
L	358.40	m
s	0.026	m/m
Tc	25.031168	min
i	271.7399	mm/hr
Tr	5	años
C	0.3	
A	0.03584	km2

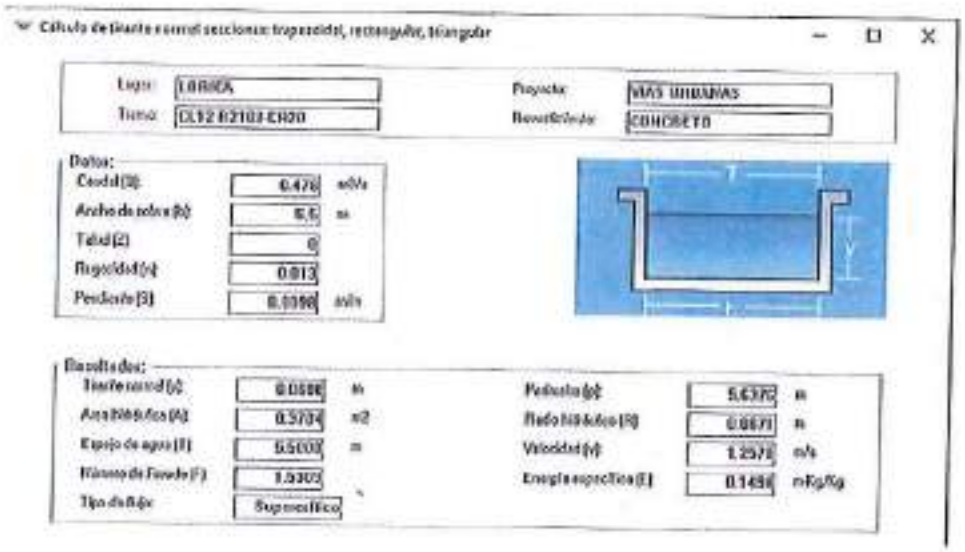
Q	0.8122458	m3/s



Teniendo en cuenta que en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, no existe alcantarillado pluvial, la aguas lluvias son transportadas por las vías, las cuales actúan como canales, es importante tener en cuenta que el ancho de las vías es de 5.5 m, la altura de los bordillos (Sardineles) es de 0.20 m, por lo cual se configura un canal rectangular de 5.5m por 0.2 m, verificado el tirante normal (y), es igual a 0.071 m, dejando un borde libre de 0.129m, la vía cumple con la condiciones necesarias para transportar las aguas lluvias.

7. CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.

CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.		
Parámetro	**Valor**	**Unidad**
L	199.00	m
s	0.0098	m/m
Tc	23.167402	min
I	286.8862	mm/hr
Tr	5	años
C	0.3	
A	0.0199	km2
Q	0.4761336	m3/s



Teniendo en cuenta que en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, no existe alcantarillado pluvial, la aguas lluvias son transportadas por las vías, las cuales actúan como canales, es importante tener en cuenta que el ancho de las vías es de 5.5 m, la altura de los bordillos (Sardineles) es de 0.20 m, por lo cual se configura un canal rectangular de 5.5m por 0.2 m, verificado el tirante normal (y), es igual a 0.069 m, dejando un borde libre de 0.131m, la vía cumple con la condiciones necesarias para transportar las aguas lluvias.

7. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Se recomienda durante la etapa de revisión al estudio, ser informado al consultor cualquier observación ya que este es el responsable del estudio.

Se recomienda verificar en función de los niveles máximos de agua calculados en función del periodo de retorno seleccionado, el nivel de proyección de los accesos a la estructura con el fin de evitar incomunicar los habitantes de las áreas beneficiadas con el desarrollo del proyecto.

Se debe realizar mantenimiento continuo a las obras proyectadas y existentes, con el fin de que la acumulación de residuos no afecte la capacidad hidráulica y de esta manera evitar que se produzcan inundaciones o encharcamientos.

Los caudales de diseño se calcularon utilizando la metodología propuesta en el método racional.

En el estudio hidrológico e hidráulico, se proyectaron los caudales de escorrentía que se generaba en cada tramo proyectado y se verificó la capacidad de transporte de la vía, verificando que el tirante normal de la lámina de agua no sobrepasa la altura del bordillo.

La capacidad de la vía se realizó conservando las pendientes longitudinales del diseño geométrico.

Las estructuras hidráulicas tipo cuneta diseñadas son eficientes para el caudal de diseño de la vía, para un periodo de retorno de 5 años.

Las especificaciones técnicas de diseño se soportan en resoluciones, normatividad y bibliografía existente.

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Mat. 25202-25571 CND

8. REFERENCIAS

REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO - RAS/2000, Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Ministerio de Desarrollo; Bogotá 2000.

AZEVEDO NETTO, de J.M. y ÁLVAREZ ACOSTA, Guillermo. Manual de Hidráulica, Ed. HARLA S.A. DE C.V., México, 1976.

MINISTERIO DEL TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL VÍAS – INVIAS, "Manual de Drenaje para carreteras", Bogotá, 2009.

MINISTERIO DEL TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL VÍAS – INVIAS, "Cartilla para diseño de pavimento con placa huella", Bogotá, 2013.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, "Hydraulic Design of Highway Culverts, Hydraulic Design Series Number 5 (HDS 5), J.M. Norman, R.J. Houghtlen, W.J. Johnston, Virginia, September 1985.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, "Manual de carreteras Volumen II, Parte II", Dirección General de Obras Públicas. Dirección de Vialidad, Santiago de Chile, junio 2002.

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño Estudio Hidrológico E Hidráulico

Certifico que he realizado el ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO del proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
M.P. No. 25202-25571 CUND
C.C. No. 6.887.417 de Montería

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 6.887.417
CARABALLO ALVAREZ
APELLIDOS
FREDY OMAR
NOMBRES

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 29-OCT-1961
MONTERIA
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.62 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

04-NOV-1980 MONTERIA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

A-1300100-00192554-M-0006887417-20381201 0007276298A 3 7460009311


REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura

MATRICULA No. 25202255746CND

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Carabalio Alvarez

NOMBRES

Freddy Omar

C.C. 6.807.417

UNIVERSIDAD

De La Salle

Presidente del Consejo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-481691

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 6887417, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-25571 desde el 23 de Julio de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 100.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS, GEOLOGICO Y GEOTECNICO

GT GEOTECNIA

LOCALIZACION:

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA.

SOLICITANTE:

ALCALDÍA MUNICIPAL DE LORICA

ELABORÓ:

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ

Ingeniero Civil

Especialista en Análisis y Diseño de Estructuras

Especialista en Geotecnia

MAT. 25202-25571 CUND.



INDICE

1. INTRODUCCION 3
3. ANTECEDENTES 4
4. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO 4
5. LOCALIZACION DEL PROYECTO 5
6. RECONOCIMIENTO DE CAMPO 6
8.2 GEOLOGIA 8
9. GEOSISMICIDAD 11
10. PROGRAMA DE EXPLORACION Y ENSAYOS DE LABORATORIO 13
11. RESULTADOS OBTENIDOS Y CONCLUSIONES 14
12. RECOMENDACIONES 20
13. LIMITACIONES 24
ANEXOS 25

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO

1. INTRODUCCION

El estudio geotécnico comprende la exploración del subsuelo, con los respectivos registros estratigráficos, toma de muestras alteradas e inalteradas para su caracterización tanto física como mecánica como plástica, ensayos de laboratorio, análisis, cálculos, diseños geotécnicos y recomendaciones técnicas para la cimentación y materialización del proyecto para **MEJORAMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA**.

Todo proyecto de construcción debe involucrar como parte de los estudios y diseños necesarios para llevarlo a feliz termino un estudio de mecánica de suelos. La importancia de este estudio radica en el hecho de que todas las estructuras están soportadas por la masa de suelo subyacente y por lo tanto se requiere conocer las propiedades y características mecánicas de los elementos que lo constituyen. Este trabajo de investigación busca identificar todas estas características.

Por otro lado, el INVIAS exige la realización de estudio de mecánica de suelos para todo proyecto de pavimento con el fin de obtener la resistencia de los suelos de soporte que conforman la estructura de las losas de pavimento.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- El propósito del estudio es realizar una investigación en campo y en laboratorio de las características físicas y mecánicas de los diferentes estratos encontrados en los apiques con el fin de determinar la competencia mecánica de los mismos para soportar las solicitaciones trasmitidas a través del pavimento.
- Definir la información geotécnica necesaria y suficiente, que permita establecer los parámetros de diseño, para el dimensionamiento geotécnico de la estructura del pavimento, considerando como criterios de diseño que no falle por capacidad de carga, que no experimente asentamientos excesivos y sea económica y funcional.
- Realizar la clasificación de suelos y obtener los parámetros de resistencias respectivos para el cálculo de la capacidad del suelo de fundación. Evaluar el perfil de resistencia de

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

los suelos de soporte del pavimento y establecer el comportamiento mecánico de la subrasante a partir de pruebas de valor de soporte CBR.

- Formular recomendaciones constructivas tendientes a lograr una adecuada implementación de los diseños a las condiciones de trbajos y a la utilización apropiada de las tecnologías disponibles.

- Observar los niveles de aguas freáticas o aguas de infiltración, para de esta manera tenerlos en cuenta y o plantear las alternativas del manejo de las mismas para controlar problemas de carácter constructivo y de capacidad de soporte.

- Evaluar la susceptibilidad a la expansión de los suelos encontrados en los sondeos, con el fin de sugerir si es el caso las recomendaciones necesarias con el fin de controlar los posibles efectos de la expansividad.

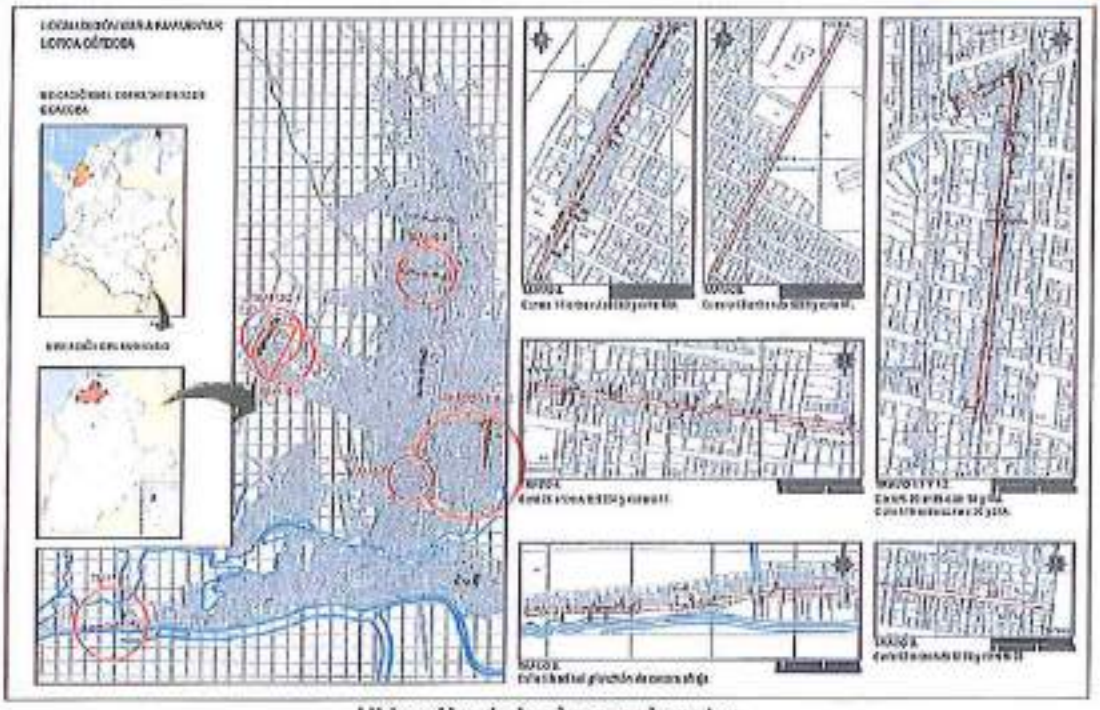
3. ANTECEDENTES

Por solicitud de la ALCALDÍA MUNICIPAL DE LORICA se realizó el estudio de mecánica de suelos en las vías de dicho municipio, lugar en donde se desarrollará el proyecto de construcción del pavimento rígido.

4. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto contempla la construcción del pavimento rígido en las vías en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, departamento de Córdoba.

Calle 58 No 12-50 Tel:7818658 Celular 3135454695 Montería Email: focasolh@hotmail.com



Ubicaciòn de la vìa a pavimentar

5. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto en consideración se encuentra localizado en el casco urbano de Lorica.



Ubicaciòn de Santa Cruz de Lorica

Muncipio de Lorica en el departamento de Córdoba

COORDENADAS	TRAMO	UBICACIÓN
I: 75°48'38.070825"W 9°14'14.160772"N F: 75°48'37.227684"W 9°14'05.011421"N	1.1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.
	1.2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y 29A.
I: 75°49'25.099755"W 9°14'38.144816"N F: 75°49'29.702788"W 9°14'29.146257"N	2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A. VISTA HERMOSA.
I: 75°49'56.312609"W 9°13'29.753847"N F: 75°50'09.191822"W 9°13'29.908037"N	3	CALLE 1.
I: 75°48'45.298824"W 9°14'47.407980"N F: 75°48'56.854038"W 9°14'48.872016"N	4	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.
I: 75°49'20.687140"W 9°14'35.904539"N F: 75°49'26.650067"W 9°14'24.798807"N	5	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.
I: 75°48'51.067723"W 9°14'02.245007"N F: 75°48'57.113282"W 9°14'03.005262"N	6	CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.

Ubicación del proyecto.

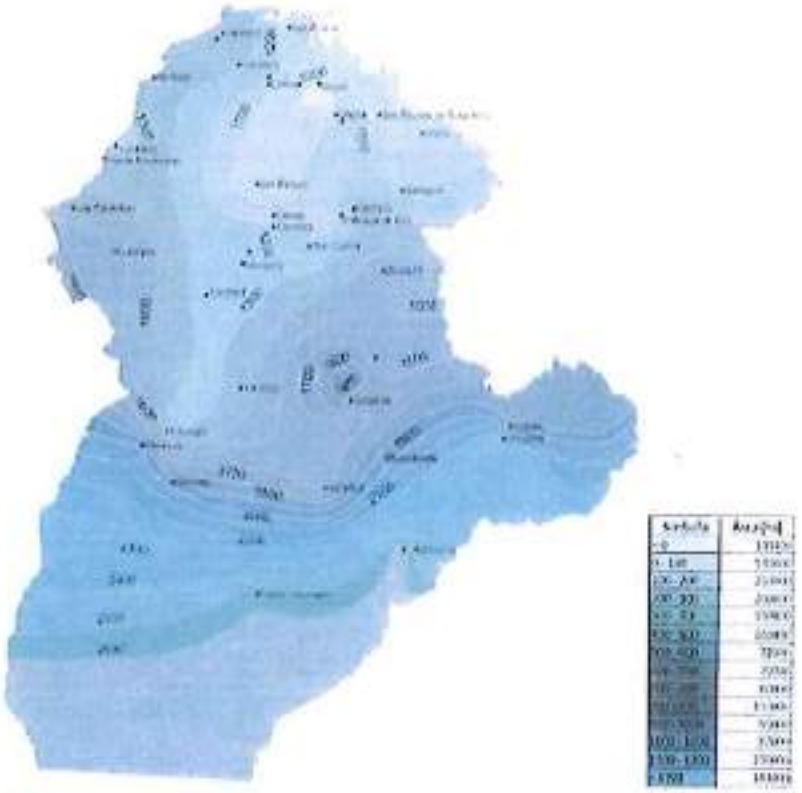
6. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

La topografía es plana sin variación significativa en los niveles. La vía esta en afirmado con rellenos antrópicos y algunos baches. No existen fuentes de agua cercanas al proyecto.

7. CLIMA

El municipio de Santa Cruz de Lorica y sus alrededores presenta un clima cálido tropical con una estación de sequía y una de lluvias a lo largo del año. La temperatura promedio anual es de 27.6° C con picos mínimos y máximo de 16°C y 35°C respectivamente en época de lluvia y de 22° C hasta 45° C en temporada de sequía.

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasolt@hotmail.com



Mapa de precipitaciones del Departamento de Córdoba

8. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

Para conocer un poco sobre la geología del municipio de Lorica se hace necesario entender un poco el marco geológico regional y como se conforma la estructura de la cuenca caribe colombiana y la manera como esta ha evolucionado:

8.1 MARCO GEOLOGICO REGIONAL

Aproximadamente a finales del Mesozoico se configuran dos estilos de márgenes continentales en el noroeste de Suramérica. En el cretácico tardío, hacia el oeste se desarrolló un margen activo sobre el actual Océano pacífico y ocurrió una colisión entre

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasolt@hotmail.com

Suramérica y el límite este de la actual placa Caribe que ocasionó en el crecimiento de lo que ahora es la cordillera occidental de Colombia.
De otra parte, hacia el norte de Suramérica se desarrolló un margen pasivo, que se ha relacionado con la extensión del mesozoico entre Norteamérica y Suramérica y por ende el desarrollo de la cuenca oceánica caribe.

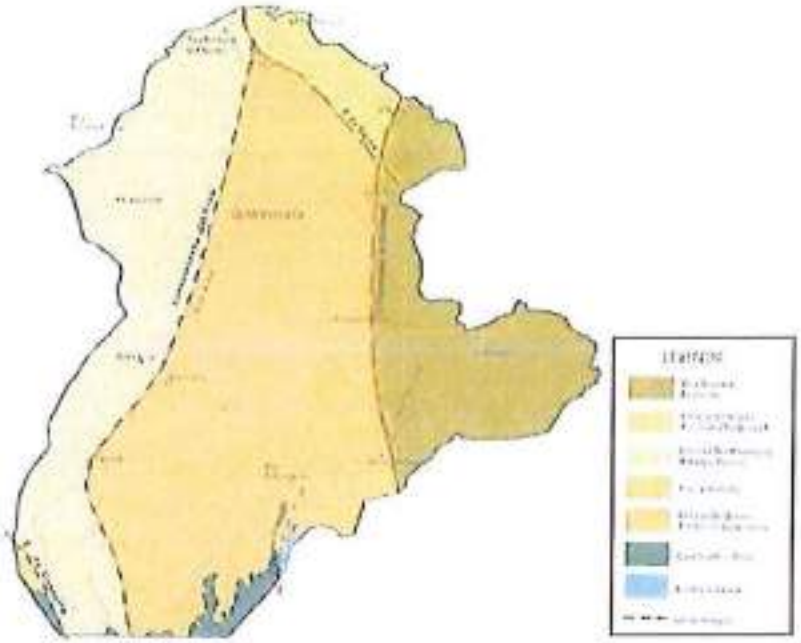
8.2GEOLOGIA

La geología del municipio de Lorica indica la presencia de depósitos aluviales del período cuaternario (Holoceno). Geológicamente el sector se encuentra en la zona de ubicación del Cinturón Plegado del Sinú y el Cinturón de San Jacinto, más específicamente en el segundo. Estos dos cinturones se han formado por la ubicación geográfica que tiene esta zona del país, en donde la complejidad estructural y sedimentaria es producto de la estrecha interrelación y evolución tectono sedimentaria de la esquina noroccidental de Suramérica, donde la interacción de las placas tectónicas del Caribe y de Suramérica ha jugado un papel preponderante. Como resultado de la convergencia de estas placas desde finales del Mesozoico se han formados dos franjas plegadas, conocidas como Cinturón del Sinú, en la parte más occidental costera, y el Cinturón Fragmentado de San Jacinto, en la parte oriental del área, limitadas por el lineamiento del Sinú.

Los depósitos que conforman los suelos del municipio son de naturaleza aluvial, producto de la sedimentación que ha producido el río Sinú y sus caños a lo largo de su existencia geológica. Son principalmente de características limo-arcillosas de consistencia media y baja con intercalaciones de depósitos arenosos sueltos, limpios y finos. El cauce del río Sinú a lo largo de su historia geológica ha ido migrando de occidente a oriente lo cual ha hecho que existan meandros y cursos antiguos abandonados.

El municipio de Lorica se localiza en la geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se encuentra conformada por rocas sedimentarias continentales y marinas del cretáceo y por extensos ositos del cuaternario, de origen aluvial, fluvio lacustre, fluvio marino y marino lo que crea un ambiente morfogenético de depositación.

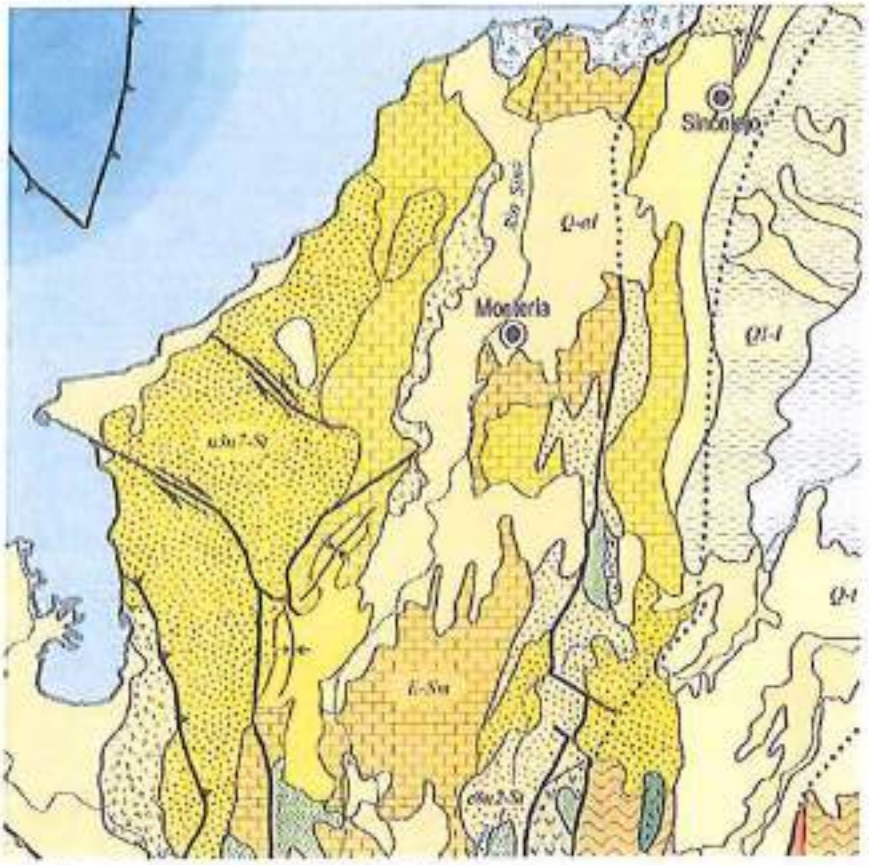
Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com



Mapa de Regiones Geotectónicas del Departamento de Córdoba



Q-al: Depósitos aluviales y llanuras aluviales.



Periodo: Cuaternario Q ; Epoca-Edad: Pleistoceno ; Deposito-Aluvión(al) Q-al

Q-al

Periodo:Eoceno E2 ; Epoca-Edad:Luteliano E5 ; Roca sedimentaria (S) Marino (m) E-Sm

E-Sm

Periodo:Mioceno N1 , Epoca-Edad:Tortoniano n5 ; Roca sedimentaria (S) Transicional (t) n3 n7-St

n3n7-St

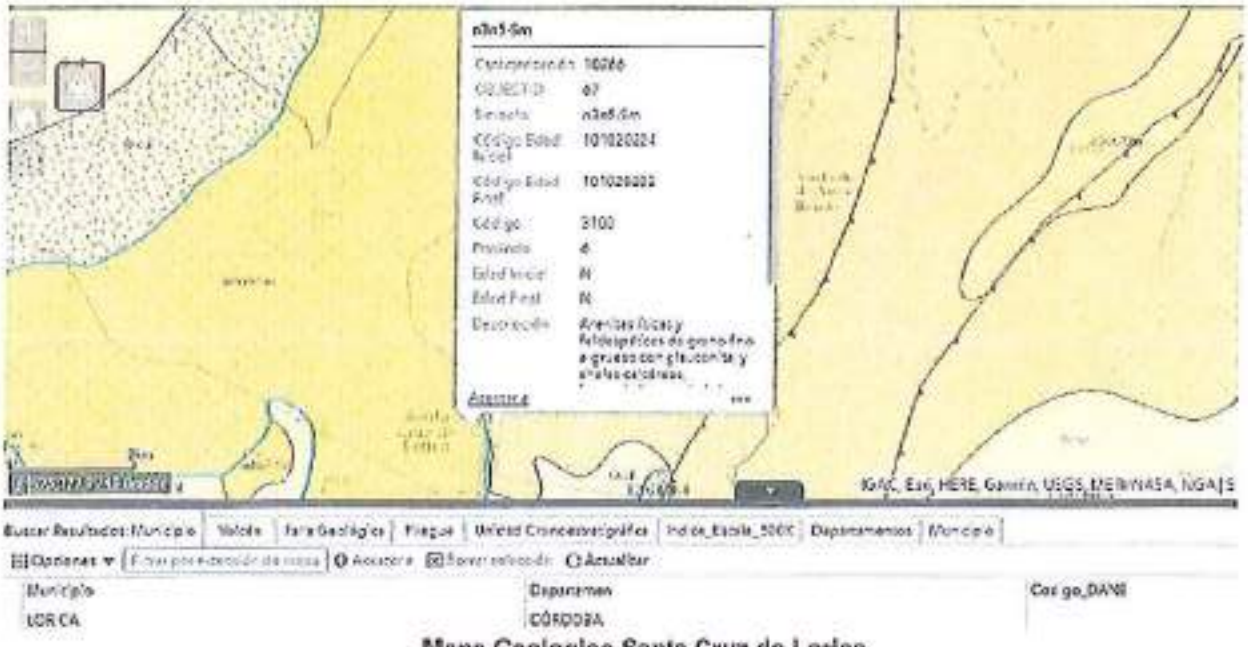
Periodo:Oligoceno E3 y Mioceno N1,Epoca-Edad:Aquitaniano n1 y Chattiano e9 ; Roca sedimentaria(S) transicional(t) e9 n2-St

e9n2-St

Periodo:Cuaternario Q ; Epoca-Edad: Holoceno Q2 ; Deposito-De Costas Q2-m

Q2-m

Calle 58 No 12-50 Tel.7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasolt@hotmail.com



Mapa Geologico Santa Cruz de Lorica

9. GEOSISMICIDAD

Tal y como se mencionó en el capítulo anterior, el municipio presenta una tectónica importante relacionado con la acción de las placas tectónicas Caribe y Suramérica. El resultado de la acción de estas placas ha formado dos franjas plegadas llamadas Cinturón del Sinú y el Cinturón Fragmentado de San Jacinto, limitadas por el lineamiento del Sinú que pasa por la parte occidental del municipio de Lorica.

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focanoft@hotmail.com



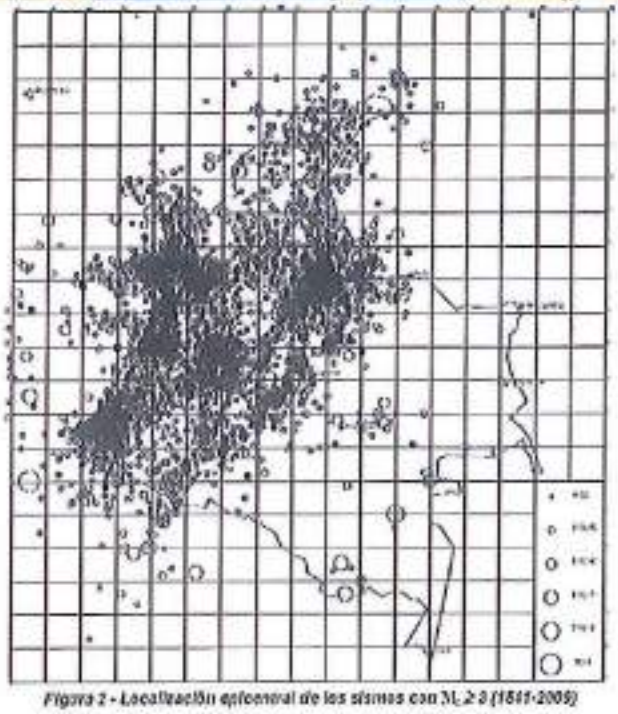


Figura 2 - Localización epicentral de los sismos con M_L ≥ 3 (1961-2009)

La Norma Colombiana de construcciones sismo resistentes ubica al municipio de Lorica en una zona de amenaza sísmica Intermedia, los coeficientes sísmicos tienen las siguientes magnitudes:

Departamento de Córdoba

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_t	A_d
Lorica	23417	0.10	0.15	Intermedia	0.05	0.03

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454095 Montería Email: focaroft@hotmail.com

Aa = 0.10 (Coeficiente de aceleración pico efectiva
Av = 0.15 (Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico de diseño).
Ad = 0.03 (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva para el umbral de daño).
Ae = 0.05 (Coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño con seguridad limitada).



10. PROGRAMA DE EXPLORACION Y ENSAYOS DE LABORATORIO

La exploración de campo consistió en nueve (9) apiques ubicados en las vías a intervenir. La profundidad de exploración fue entre 0.70m y 0.90m, de la cual se obtuvieron muetras inalteradas de la subrasante.

Los ensayos de laboratorio realizados a las muestras extraídas en campo se desarrollaron acorde al procedimiento estandarizado de las siguientes normas:

ENSAYO	NORMA	EQUIPOS
CBR	I.N.V. E-148-13	Prensa, Moldes, martillo de compactación, aparato

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

		medidor de expansión, sobrecargas metálicas, pistón de penetración, diales, horno,tanque, balanzas, disco espaciador.
Límite líquido	I.N.V. E-125-13	Cazuela de Casagrande, vidrio, espátula, ranurador, recipientes, balanza y horno
Límite plástico	I.N.V. E-126-13	Balanza, recipientes, horno, agua destilada, vidrio o superfice para para enrollamiento
Determinación de la Humedad	I.N.V. E-122-013	Horno, balnaza, recipientes

11. RESULTADOS OBTENIDOS Y CONCLUSIONES

LOCALIZACIÓN	APIQUE	PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACION USCS	HUMEDAD (%)	LIMITES DE ATTERBERG			CBR%	
					LL	LP	IP	0.1"	0.2"
CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.	1	0.80-1.00	MC	37.50%	32	24	8	11.907	8.663
CARRERA 30 CALLE CALLE 11 Y 17A.	2	1.00-1.20	MC	38.10%	31	19	12	10.914	5.505
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	1	0.90-1.30	MC	35.85%	29	18	11	10.618	5.403
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	2	0.80-1.00	MC	37.22%	28	22	6	11.315	5.653
CALLE 1.	1	0.80-1.00	MC	35.51%	29	21	8	12.381	4.001
CALLE 1.	2	0.90-1.30	MC	36.91%	113	22	91	11.852	3.81
CALLE 1.	3	0.80-1.00	MC	38.37%	461	20	421	11.952	3.403
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	1	0.80-1.00	MC	36.33%	27	19	8	11.224	5.215
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	2	0.90-1.10	MC	36.72%	28	19	9	11.05	5.455
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	3	0.90-1.10	MC	35.08%	29	21	8	11.497	5.233
CR 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	2	0.90-1.10	MC	35.57%	29	20	9	10.361	5.911
CR 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	3	0.90-1.10	MC	36.67%	29	20	9	10.361	5.913
CR 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	4	0.80-1.00	MC	37.84%	27	19	8	10.709	4.013
CALLE 32 ENTRE RUTA 2109 Y CARRERA 20.	1	0.90-1.10	MC	37.03%	28	19	9	10.884	4.318
CALLE 32 ENTRE RUTA 2109 Y CARRERA 20.	2	0.90-1.10	MC	35.92%	27	19	8	10.455	3.972

Como resultado de la tabulación de información producto de los ensayos de laboratorio y la obtenida en campo se puede inferir que los suelos de la subrasante hasta la profundidad de

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

exploración de acuerdo a las muestras extraidas y ensayadas esta conformado por material granular fino conformado por arcilla.

Se deduce que los suelos finos conforman de la masa de suelo subyacente para el apoyo del pavimento.

En total para las 6 calles objeto del presente estudio, se tomaron un total de 19 CBR, los cuales mantuvieron una consistencia entre 3.29% y 4.39%, el promedio de los cbr es de 3.55%, se recomienda usar el CBR de 3.84%, para el diseño del pavimento.

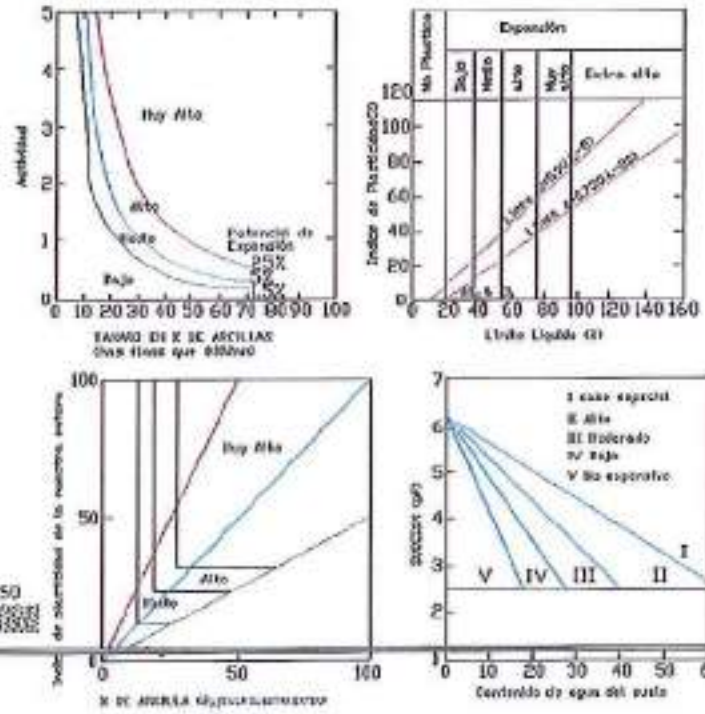
11.2 NIVEL FREATICO

No se encontró el nivel de aguas freáticas durante la exploración de campo.

11.3 EXPANSIVIDAD

Esta condición geotécnica especial consiste en la propiedad de los suelos de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan.

De los criterios para evaluar la expansividad se procedió con el propuesto por Abduljauwad y Al-Sulaimani, basado en criterios que se registraron en gráficas donde se relacionan la expansividad con la actividad y el porcentaje de arcillas; la expansiviad con la succión y el contenido de agua del suelo; la expansión con el índice de plasticidad y el porcentaje de arcillas; la expansión con el límite líquido y el índice de plasticidad.





El material fino que conforma el suelo del proyecto presenta valores del Indice plástico en el rango del 8.0% al 18.0%, lo cual según el criterio de la tabla 2.11 del Manual de diseño de pavimentos de concreto del INVIAS, cualifica al suelo con grado de expansión bajo.

Grado de expansión	Hinchamiento	Índice de plasticidad	Expansión libre
No expansiva	< 2	< 10	< 50
Moderada	2 - 4	10 – 20	50 – 100
Altamente expansiva	> 4	> 20	> 100

Tabla 2-11. Correlación entre el potencial expansivo del suelo y algunas de sus características

La evaluación de la susceptibilidad a la expansión de estos estratos se realizó con el análisis de los resultados de los límites de Atterberg y la ubicación de los mismos en la carta de plasticidad y siguiendo los criterios de Abduljauwad y Al-Sulaimani.

11.4 POTENCIAL DE COLAPSO

Se evaluó la posibilidad de que los suelos que conforman la estratigrafía del sitio sean colapsables.

Es de recordar de acuerdo a lo anotado en la NSR10 en el capitulo H.6.3 que son suelos colapsables aquellos depósitos formados por arenas y limos, en algunos casos cementados por, arcillas y sales (carbonato de calcio), que si bien resisten cargas considerables en su estado seco, sufren pérdidas de su conformación estructural, acompañadas de severas reducciones en el volumen exterior cuando se aumenta su humedad o se saturan.

Analíticamente podemos decir que un suelo es colapsable cuando el volumen de vacíos iguala la cantidad de agua en el punto del límite líquido.

Calle 58 No 12-50 Tel: 7818858 Celular 3135454695 Monteria Email: focasoft@hotmail.com

El suelo es estable cuando:

$$\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcrit}} > 1$$

El suelo es colapsable cuando:

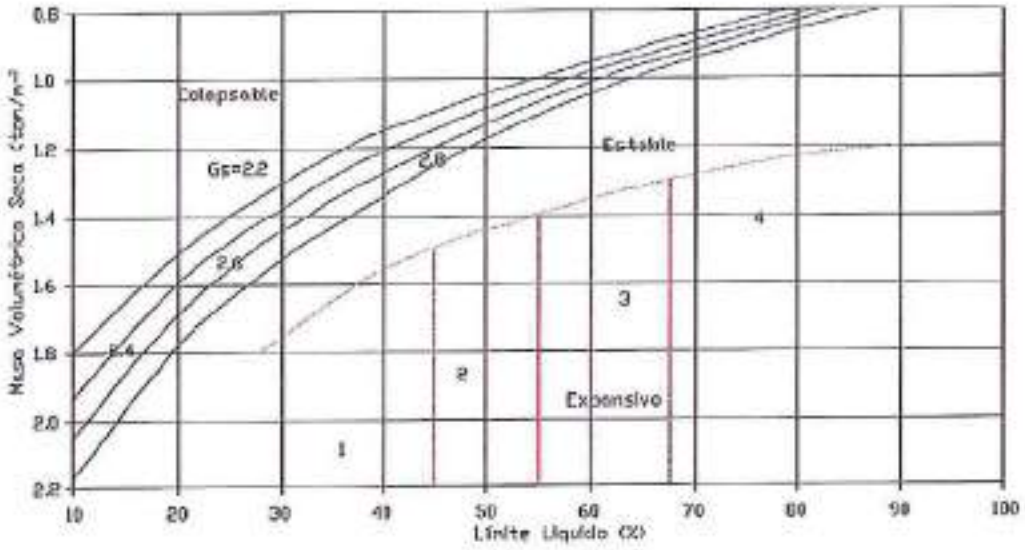
$$\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcrit}} \leq 1$$

Donde:

$$\gamma_{dcrit} = \frac{\gamma_w}{(1/GS) + LL}$$

γ_w es el peso unitario húmedo
G_s es la gravedad específica
LL es el límite líquido
γ_d es el peso unitario seco. Se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_t}{(1 + W)}$$

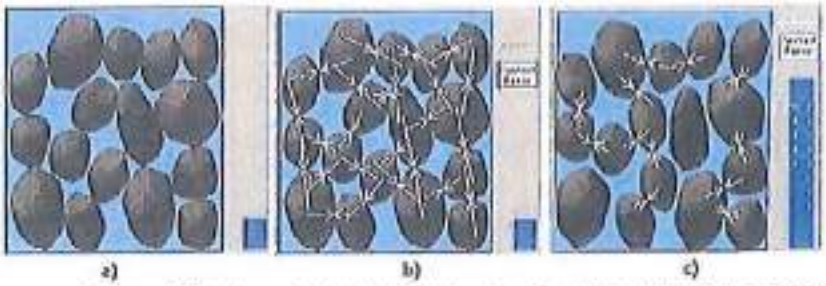


Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135451695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

Los estratos de suelo no poseen depósitos formados por arenas y limos o limo-yesíferos o limo arenosos de naturaleza metaestable, tal y como se cosignan en los perfiles anexos al presente informe con lo cual se puede concluir que el potencial de colapso no se requiere evaluar analíticamente.
Con base en lo anterior se descarta por completo que ninguno de los estratos encontrados presente este tipo de problemas.

11.5 POTENCIAL DE LICUACION

Se define la amenaza por licuación como la pérdida de resitencia súbita del suelo debido a las cargas dinámicas impuestas a éste durante un evento sísmico y que, en consecuencia puede tener impactos negativos en las estructuras construidas sobre este.
El término licuación corresponde a un fenómeno donde la resistencia al corte de una masa de suelo decrece debido al incremento de las presines intersticiales que se producen ante la aplicación de cargas monotónicas, cíclicas o dinámicas en condiciones no drenadas. Dicho fenómeno se presenta durante sismos severos y ocurre principalmente arenas, arenas finas limosas y limos no plásticos, saturados y sueltos, que tienden a densificarse cuando son sometidas a cargas cíclicas o monotónicas. Esta tendencia a la densificación ocurre cuando el suelo esta saturado y el drenaje es lento o totalmente inexistente, causa el crecimiento de la presión de poros, en exceso de su estado estático, y el decrecimiento correlativo del esfuerzo efectivo, incluso hasta anularlo, en estas condiciones, el suelo puede perder toda su resistencia y rigidez con lo cual sobreviene la flotación de las partículas y la pérdida de la resistencia al esfuerzo cortante y su comportamiento se asemeja al de un liquido viscoso, de ahí el término de licuación.



a) Ensamblaje de un depósito de Suelo antes de un terremoto b) Presión de Poros Baja y altas Fuerzas de contacto entre Partículas c)Disminución de las fuerzas de Contacto en las Partículas a causa del aumento de la presión de Poros, permitiendo la ocurrencia de la Licuación.

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focesoft@hotmail.com

Es importante reconocer que la licuación no ocurre de manera aleatoria y que por el contrario se requieren ciertos ambientes geológicos e hidrológicos, y que ocurre principalmente en depósitos recientes de arena y limo con altos niveles freáticos. Los más susceptibles están constituidos por los depósitos del Holoceno (con una edad inferior a los 10.000 años), pero es muy raro que se presente en depósitos de suelos de edad anteriora los del Pleistoceno.

Entre más reciente, suelto y saturado sea un depósito de suelos granulares, será mucho más susceptible a la licuación. Son más susceptibles las arenas finas relativamente uniformes. Son menos susceptibles los depósitos bien gradados con tamaños hasta de gravas, aunque éstas últimas ocasionalmente se licúan. Son más susceptibles los suelos con partículas redondeadas que aquellos con partículas angulares. El contenido de finos y su plasticidad reducen la susceptibilidad a la licuación.

Las muestras extraídas son densas y cohesivas, factores inhibitorios de los procesos de licuación. Las muestras extraídas no son susceptibles a la licuación.

11.6 MANEJO DE AGUAS

Los trabajos de excavación deben ser realizados preferiblemente en la época de verano con el fin de simplificar las actividades del proceso constructivo, aunque esto no quiere decir que no se puedan realizar en época de invierno. En el caso de ser necesario, utilizar motobombas para evacuar las aguas freáticas y de lluvias que eventualmente puedan caer en el sitio en el momento de realizar los trabajos. Para tal fin debe realizarse las excavaciones con pendiente hacia algún punto donde se pueda realizar la instalación de la bomba con el fin de facilitar la evacuación de aguas lluvias.

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasofi@hotmail.com

12. RECOMENDACIONES

Se debe retirar todo el material orgánico y/o contaminado. No se debe situar vegetación alrededor de la estructura del pavimento, en especial se debe tener cuidado con plantas de raíces radiculares y avidez por el agua. En todo caso los árboles estarán a una distancia superior a 1.50 veces su follaje medido desde el borde de la acera. Si se construyen jardineras deben ser completamente impermeables y no se podrán rellenar con suelo proveniente de la excavación. Durante la labor de riego se debe evitar que el agua residual alcance el suelo natural.

En caso de encontrar a nivel de la subrasante suelo reblandecido o contaminado, esta bolsa se debe extraer en su totalidad, y remplazarse por piedra rajón la cual se debe compactar por medios mecánicos. En todo caso el reemplazo del suelo debe hacerse por un material estable de baja permeabilidad, carente de finos plásticos.

En total para las 6 calles objeto del presente estudio, se tomaron un total de 19 CBR, los cuales mantuvieron una consistencia entre 3.29% y 4.39%, el promedio de los cbr es de 3.55%, se recomienda usar el CBR de 3.84%, para el diseño del pavimento.

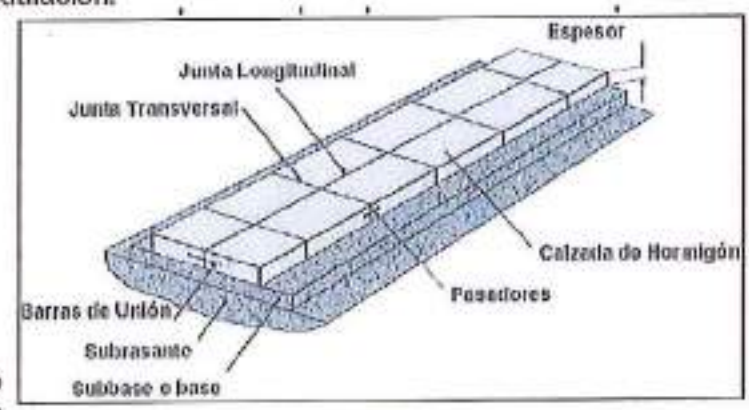
Los cálculos se realizaron con respecto a los niveles actuales del terreno.

PAVIMENTO RIGIDO

Con el objeto planificar el agrietamiento controlado del concreto, mantener su capacidad estructural y calidad del pavimento se debe dividir el pavimento en losas, con base en los siguientes criterios:

a) La longitud de la losa debe ser máximo 24 veces el espesor la losa.
b) La relación de esbeltez debe estar comprendida entre 1 y 1.4.

Con base en lo anterior y considerando las características de cada segmento vial, se plantea la siguiente modulación:



Fuente. Conferencias del Instituto de Cemento Portland Argentino

Componentes principales del sistema de pavimento rígido

JUNTAS LONGITUDINALES

La junta longitudinal controla el agrietamiento producido por alabeo. Al momento de la construcción la junta debe ser marcada separando las losas y proporcionando el alojamiento para el sellado, unida por una barra de anclaje. Las barras de anclaje se diseñaron para resistir la fuerza de tracción generada por la fricción generada entre la losa y el conjunto de subrasante más material granular.

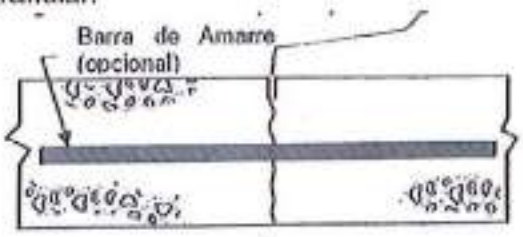




Figura No. 3.2. Sección típica de junta longitudinal

JUNTAS TRANSVERSALES

Son las juntas que permiten controlar las grietas causadas por el fenómeno de retracción de fraguado del hormigón y por las acciones climáticas: temperatura y humedad. La selección del espaciamiento, si bien es función de la experiencia, se consideran como factores importantes el tipo de agregado del hormigón, su composición mineralógica, y la uniformidad del clima y temperatura.

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

La AASHTO recomienda que el espaciamiento (en pies) entre juntas de contracción para pavimentos de hormigón, no supere 2 veces el espesor de la losa en pulgadas.

En las juntas transversales se incluye la colocación de barras de transferencia de carga o dovelas, que son barras de acero liso insertadas en las juntas de manera que aumenten mecánicamente la transferencia de carga sin restringir el movimiento horizontal.

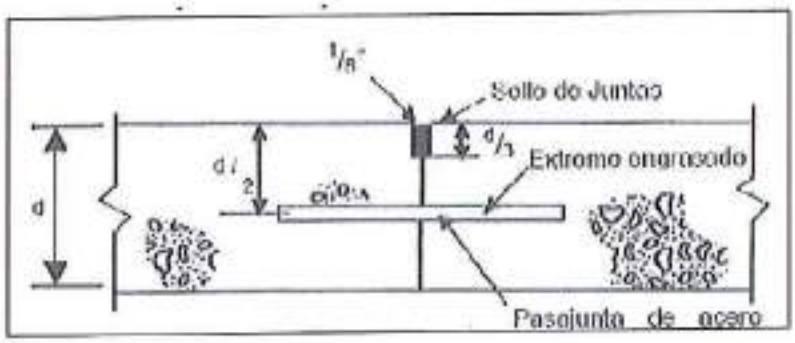


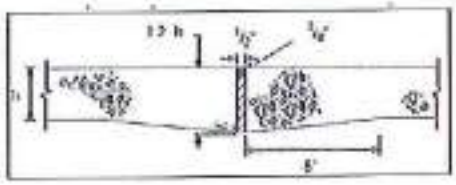
Figura No. 3.3. Sección típica de la junta transversal de contracción con dovelas

JUNTAS DE AISLAMIENTO

Las juntas de aislamiento permiten que se presente diferenciales anticipados de movimientos verticales y horizontales entre un pavimento y otra estructura sin dañar al pavimento o la estructura.

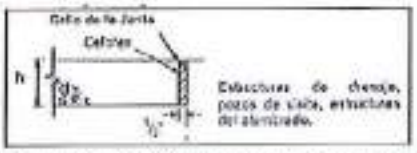
Su objetivo principal es aislar el pavimento de una estructura, otra área pavimentada o cualquier objeto inamovible, disminuyendo los esfuerzos a compresión que se presentan entre los mismos.

Las juntas de aislamiento incluyen las juntas a toda la profundidad y a todo lo ancho sobre los, intersecciones "T", rampas, entre pavimentos existentes y pavimentos nuevos, así como también para juntas alrededor de estructuras en el interior del pavimento como pozos de inspección, alcantarillas y estructuras del alumbrado público.



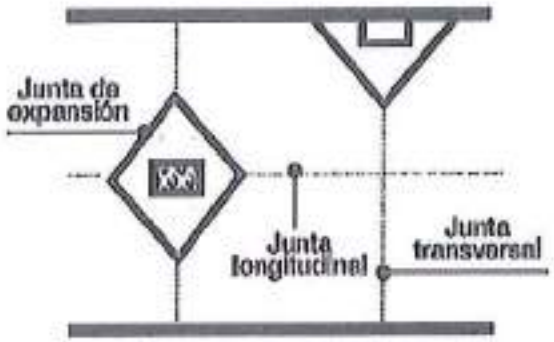
Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454685 Montería Email: focasoft@hotmail.com

Sección típica de junta de aislamiento entre pavimentos existentes



Sección típica de junta de aislamiento entre otras estructuras fijas

Para los elementos incorporados dentro del pavimento, como lo son, cámaras de inspección de alcantarillado, cajas de registro de otros servicios públicos, y otras estructuras, se deben manejar la disposición de juntas como aparece en el siguiente esquema.



Posición de juntas de expansión sobre elementos incorporados al pavimento

Las losas de concreto deberán realizarse mezclas que garanticen por lo menos una resistencia mínima de Módulo de Rotura, MR de 4.0 MPa (40 Kg/cm²). Para lograr esta resistencia la mezcla de concreto hidráulico debe necesariamente elaborarse en planta de producción de mezclas, en caso contrario, merece especial atención la producción manual e in situ de la misma, teniendo en cuenta las especificaciones dispuestas por el Instituto Nacional de Vías en su artículo 500 - 13.

Con respecto a la resistencia del concreto, se recomienda el seguimiento de la misma con la toma de muestras de la mezcla utilizada en cada jornada de colocación de concreto, de acuerdo con lo establecido en el *Artículo 500-13 de las especificaciones del INVIAS*, utilizando la toma de probetas para posterior ensayo de resistencia a la flexión por el método de la viga apoyada en los tercios de la luz (ASTM C78, INV E-414). Si se utilizan correlaciones de la resistencia a la flexión con la resistencia a la compresión del concreto, estas deben tener un valor de coeficiente de determinación $i^2 > 0.9$. Se recomienda por parte de esta consultaría la realización de un diseño de mezcla que garantice el cumplimiento de las características de resistencia a la flexión del concreto que se utilice como parámetro en el cálculo del espesor de la losa.

Calle 5B No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com





Se recomienda la medición del módulo de reacción del apoyo de las losas de concreto mediante el ensayo de placa durante el proceso constructivo, de modo que se permita validar el módulo de diseño o, de ser el caso, ajustarlo.

13. LIMITACIONES

Este informe y las recomendaciones que aquí se consignan se realizan con base en los apiques realizados en campo y con las muestras obtenidas y llevadas a laboratorio, a las cuales se les practicaron los ensayos respectivos anteriormente descritos.

Es posible que se encuentren algunas situaciones en el subsuelo no identificadas con los apiques realizados a pesar de que se considera que la exploración realizada es adecuada y suficiente para obtener la información geotécnica necesaria.

Si por cualquier motivo durante los trabajos de construcción surgen variaciones y se observan otras condiciones del subsuelo se solicita que se comuniquen al responsable de esta consultoría con el fin de realizar los ajustes que sean del caso.

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
Especialista en Geotecnia

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com



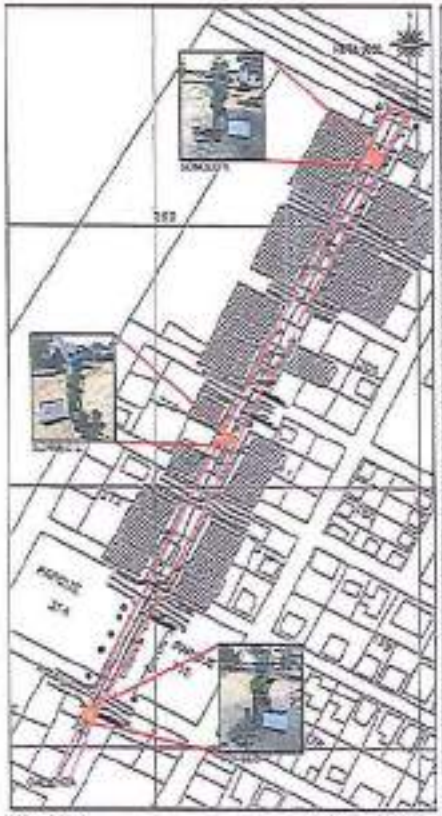
ANEXOS

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Monteria Email: focaseft@hotmail.com



REGISTRO FOTOGRAFICO

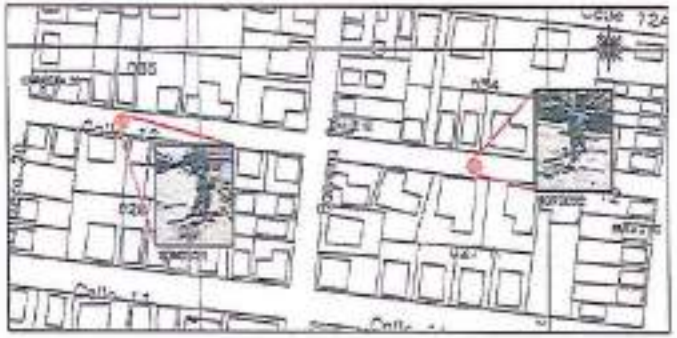
Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454085 Montería Email: focasoft@hotmail.com



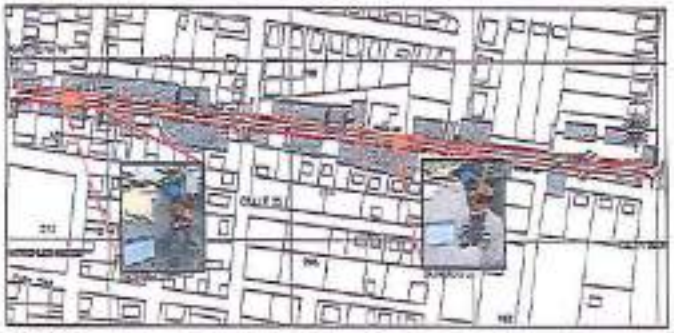
TRAMO 2.
Carrera 11 entre ruta 9003 y calle 17A.



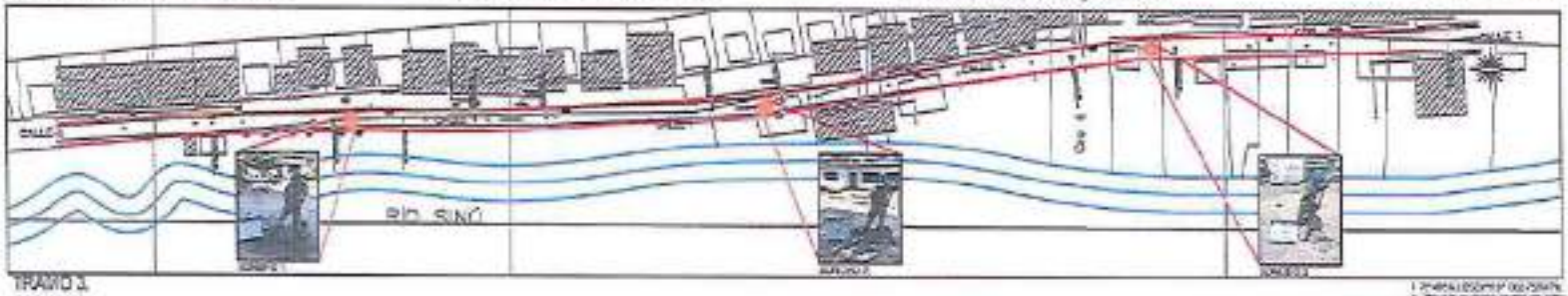
TRAMO 6.
Carrera 13 entre ruta 9303 y calle 17.



TRAMO 5.
Calle 12 entre ruta 2103 y carrera 20.



TRAMO 4.
Calle 25 entre ruta 9004 y carrera 17.



TRAMO 3.
Calle 1.



TRAMO 1.1 Y 1.2.
Carrera 30 entre calle 14 y 17A.
Calle 17A entre carrera 33 y 29A.

ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL
DEPARTAMENTO DE CORDOBA

MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS EN LAS CALLE 14, ENTRE CARRERAS 33 Y 30, CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A, CARRERA 33, ENTRE RUTA 9003 Y DIAGONAL 33A, CALLE 25, ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA CORDOBA.

PL-01





REGISTRO DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454605 Montería Email: focasoft@hotmail.com

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA INV. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29J; CR11 - B9003 Y CL17A; CL8 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - B9004 Y CR17; CL12 – B9006 Y CR30; CR13 – B9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

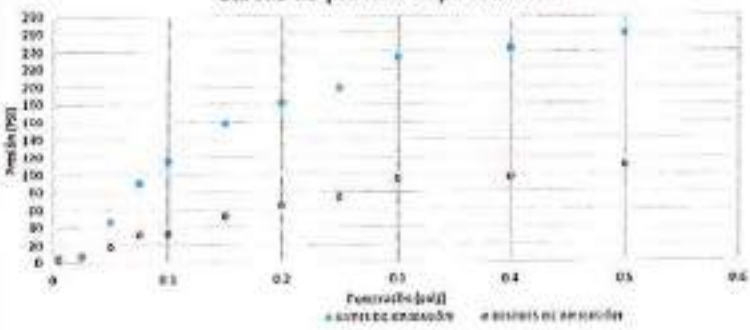
FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION	DESPUES DE INMERSION
MOLDE No.	2	
APIQUE No.	1	
LOCALIZACION:	CARRERA 23 ENTRE CALLE 4 Y 4D.	
PESO MOLDE + M. HUM (g)	11599	11601.3
PESO MOLDE (g)	4943	4943
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6401	
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	2481	
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.84	
DIAS DE INMERSION	4	
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	8.84	
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	9.9	
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	10.25	
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	10.11	
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	10.65	
EXPANSION TOTAL %	0.476	

PENETRACION PULG.	CARGA TOTAL (kg)	PRESION (PSI)	CARGA TOTAL (kg)	PRESION (PSI)
0.025	6.31	4.85	3.15	2.42
0.050	10.83	8.01	8.5	6.29
0.075	62.58	45.68	24.4	17.89
0.100	138.28	98.29	43.16	31.72
0.125	156.81	104.54	44.92	29.93
0.150	216.93	138.84	32.76	9.38
0.200	247.37	181.37	88.56	64.92
0.250	231.19	158.83	69.56	72.55
0.300	317.55	208.11	120.68	54.49
0.400	331.56	243.1	133.39	96.58
0.500	364.26	259.74	149.68	109.31
HUMEDAD DE PENETRACION %	34.52%		31.89%	
CBR CORREG. A 0.1	11.497		3.293	
CBR CORREG. A 0.2	18.137		6.497	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS CARRERA CR30 - CL14 Y CRA CL17A - CR30 Y 29A; CR31 - R0003 Y CL17A; CL1 INICIAL EL FLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R0004 Y CR17; CR12 – R0004 Y CR20; CR33 – R0009 Y CL32, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

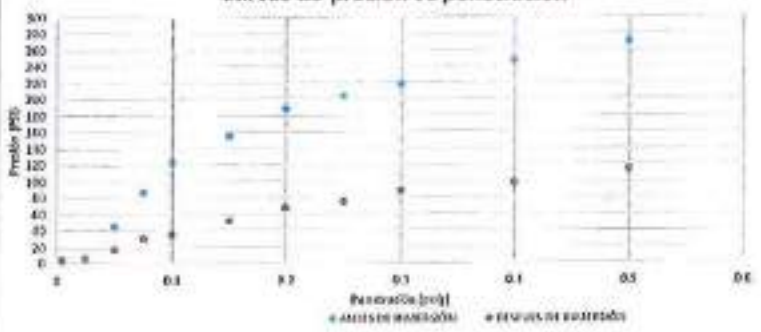
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION			
MOLDE No.	3					
ANILLO No.	3					
LOCALIZACION.	CARRERA 28 ENTRE CALLE 4 Y 6B.					
PESO MOLDE + M. HUM [g]	11430		11393.3			
PESO MOLDE [g]	4927		4927			
PESO MUESTRA HUMEDA [g]	6503					
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	1964					
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.03					
DIAS DE INMERSION	4					
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	5.62					
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	5.64					
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	5.64					
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	5.89					
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	6.34					
EXPANSION TOTAL %	0.47%					
PENETRACION PULG.	CARGA TOTAL [Kg]	PRESIÓN [PSI]		CARGA TOTAL [Kg]	PRESIÓN [PSI]	
0.005	6.33	4.95		3.89	2.40	
0.025	9.55	7		7.41	5.45	
0.050	61.43	45.03		23.94	17.55	
0.075	137.64	98.25		45.11	32.19	
0.100	360.38	329.93		47.66	34.94	
0.150	333.46	255.01		70.49	53.68	
0.200	256.38	182.83		91.63	67.23	
0.250	277.49	209.43		101.81	74.65	
0.300	295.94	217.74		120.98	88.76	
0.400	295.59	217.09		133.61	98.13	
0.500	388.34	284.93		155.5	114.03	
HUMEDAD DE PENETRACION %	34.40%			31.78%		
CBR CORREG. A 0.1	12.153			3.434		
CBR CORREG. A 0.2	18.183			6.223		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA INV. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 26; CR31 - R0002 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ARIAS; CL25 - R0004 Y CR17; CL12 – R0004 Y CR20; CR31 – R0003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

SOLICITADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

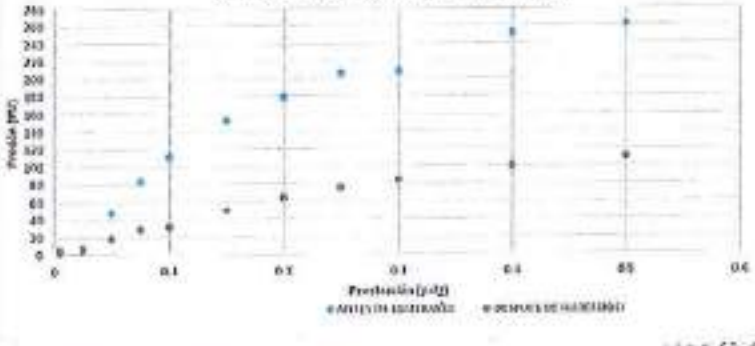
FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION	DESPUES DE INMERSION	
MOLDE No.	4		
APIQUE No.	1		
LOCALIZACION:	CARRERA 30 ENTRE CALLE 4 Y 4B.		
PESO MOLDE + EL HUM [g]	11384	11221.5	
PESO MOLDE [g]	5104	5104	
PESO MUESTRA HUMEDA [g]	6280		
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA [g/cm3]	3268		
DENSIDAD MUESTRA SECA [gr/cm3]	1.92		
DIAS DE INMERSION	4		
LECTURA EXPANSION 1RO DIA [mm]	9.2		
LECTURA EXPANSION 2do. DIA [mm]	8.9		
LECTURA EXPANSION 3er. DIA [mm]	8.46		
LECTURA EXPANSION 4to. DIA [mm]	8.93		
LECTURA EXPANSION 5to. DIA [mm]	9.87		
EXPANSION TOTAL %	0.508		

PENETRACION PULG.	CARGA TOTAL [kg]	PRESION PSI	CARGA TOTAL [kg]	PRESION PSI
0.025	6.91	5.01	8.45	2.55
0.050	9.65	7.71	7.66	5.52
0.075	63.54	46.99	24.93	18.76
0.100	132.48	97.40	49.38	38.83
0.125	152.20	110.91	43.38	31.77
0.150	208.83	153.65	66.75	50.15
0.200	263.93	194.65	87.38	64.04
0.250	268.48	203.68	102.92	75.46
0.300	269.38	201.72	114.69	84.72
0.400	336.93	250.65	135.35	99.6
0.500	356.1	260.96	149.58	109.96
HUMEDAD DE PENETRACIÓN %	37.22%		84.38%	
CBR CORREG. A 0.1	11.69%		3.17	
CBR CORREG. A 0.2	17.88%		6.48	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



INS. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR15 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL13 – R9006 Y CR20; CR11 – R9005 Y CL12, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

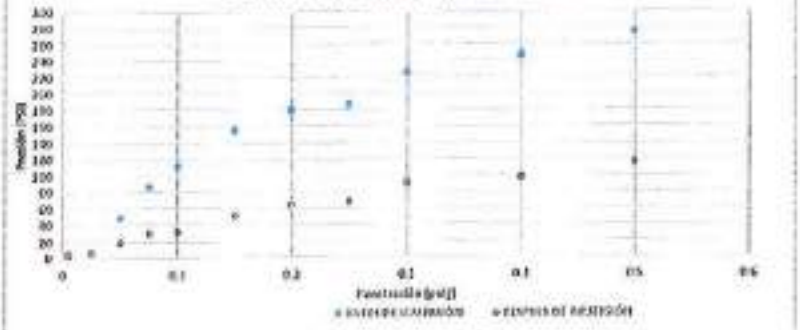
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE REC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION			
MOLDE No.	4					
TARQUE No.	7					
LOCALIZACION	CARRERA 30 ENTRE CALLE 4 Y 4B.					
PESO MOLDE + M. HUM. (g)	11621		11680.3			
PESO MOL. (g)	4917		4917			
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6704					
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	3480					
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.97					
DIAS DE INMERSION	4					
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	0.01					
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	0.08					
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	0.62					
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	0.98					
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	92.59					
EXPANSION TOTAL %	0.018					
PENETRACION PUL.	CARGA TOTAL (kg)	PRESION (PSI)		CARGA TOTAL (kg)	PRESION (PSI)	
0.025	6.67	4.85		8.91	6.48	
0.050	9.83	7.2		7.68	5.6	
0.075	87.16	63.2		26.38	19.19	
0.100	118.45	86.83		45.8	33.35	
0.200	152.35	111.7		43.66	32	
0.300	201.57	155.13		70.51	51.73	
0.400	245.68	180.13		87.56	64.48	
0.500	251.72	180.8		93.49	68.55	
0.600	388.85	275.1		123.78	91.49	
0.800	536.09	280.42		133.56	97.9	
1.000	324.23	274.51		158.02	115.89	
HUMEDAD DE PENETRACIÓN %	87.55%			84.67%		
CBR CORREG. A 0.1	11.37			9.2		
CBR CORREG. A 0.2	08.013			6.488		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S.S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL11A - CR30 Y 29A; CR11 - K0003 Y CL17A; CL1 HACIA EL FLANCHÓN DE COTOCA ARAJO; CL25 - R0004 Y CR12; CL12 – R0004 Y CR20; CR13 – K0003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

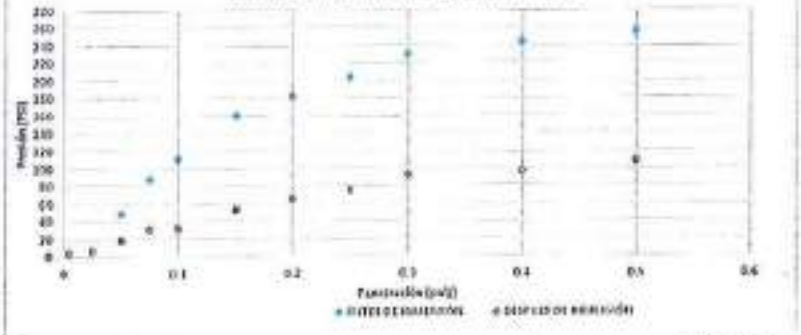
FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION		
MOLDE No.	5				
APISONE No.	3				
LOCALIZACION	CALLE 4A ENTRE CARRERAS 28 Y 30.				
PESO MOLDE + M. HUM (g)	11718		11520.3		
PESO MOLDE (g)	4998		4998		
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6718				
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	3553				
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.89				
DIAS DE INMERSION	4				
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	8.82				
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	9.63				
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	10.32				
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	9.74				
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	9.91				
EXPANSION TOTAL %	0.036				

PENETRACION (PULG)	CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (PSI)		CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (PSI)
0.005	6.4	4.88		9.3	7.16
0.015	10.19	7.47		7.91	6.08
0.025	85.69	68.96		25.01	18.48
0.05	116.5	87.63		41.21	30.62
0.100	150.87	100.62		44.32	31.65
0.150	218.8	109.42		72.51	53.48
0.200	247.55	181.5		88.61	64.57
0.250	278.61	204.27		100.21	74.55
0.300	313.41	229.81		122.06	91.35
0.400	331.83	243.03		132.21	96.96
0.500	347.34	254.67		146.71	102.57
HUMEDAD DE PENETRACIÓN %	26.00%			35.25%	
CBR CORREG. A 01	11.063			8.169	
CBR CORREG. A02	10.75			6.497	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.617-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL64 Y 57A; CL57A - CR30 Y 29A; CR31 - R0003 Y CL17A; CL3 BRICHAEL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R0004 Y CR17; CL12 - R0004 Y CR20; CR15 - R0003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

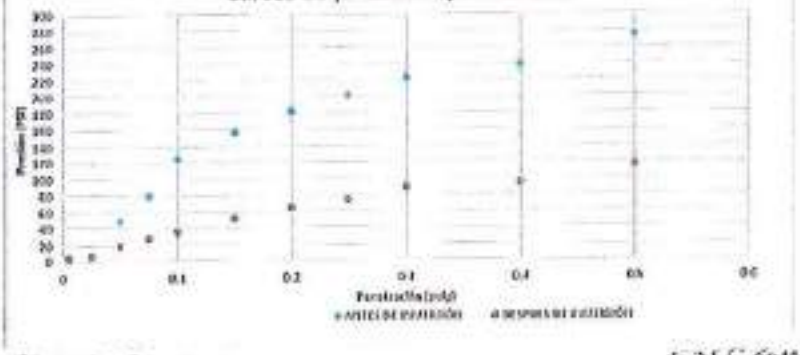
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION			
MOLDE No.	8					
APISON No.	2					
LOCALIZACION	CALLE 6A ENTRE CARRERAS 28 Y 30.					
PESO SUELTO + M. HUM (g)	11845		11697.3			
PESO SUELTO (g)	5086		5086			
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6759					
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	2067					
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.91					
DIAS DE INMERSION	4					
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	8.9					
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	9.34					
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	9.85					
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	10.2					
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	10.39					
EXPANSION TOTAL %	0.490%					
PENETRACION mm.	CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (PSI)		CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (PSI)	
0.025	0.72	4.91		5.31	3.46	
0.025	10.57	7.46		7.91	5.8	
0.050	65.71	48.91		26.06	19.07	
0.075	107.87	78.01		37.7	27.44	
0.100	169.77	124.47		48.03	35.66	
0.125	213.5	156.51		71.17	52.18	
0.150	267.05	181.74		88.72	65.05	
0.200	276.07	201.51		100.19	73.5	
0.250	302.55	222.11		122.6	90.04	
0.300	325.23	238.81		129.72	95.34	
0.400	375.53	293.81		153.72	115.48	
HUMEDAD DE PENETRACIÓN %	35.725%			35.00%		
CBR 0.1" A 0.2"	37.447			3.566		
CBR 0.2" A 0.3"	38.174			6.506		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



Ing. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

BOSSA I NO. E - 168 -21

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR20 - CL14 Y 17A; CL17A - CR40 Y 39E; CR11 - B9003 Y CL12A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ARIAS; CL25 - B9001 Y CR17; CL12 – B9004 Y CR20; CR11 – B9005 Y CL12, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA.

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

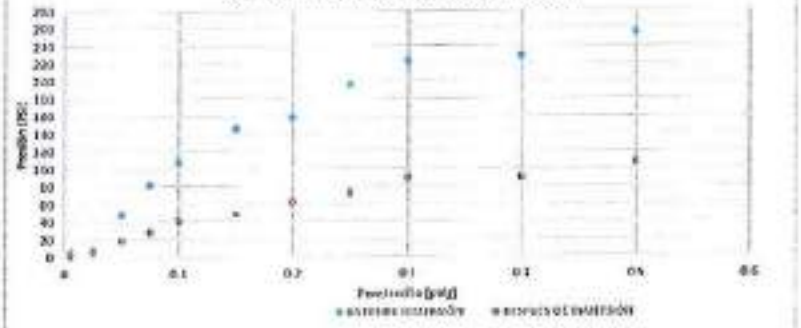
FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSIÓN	DESPUES DE INMERSIÓN	
MOLDE No.	20		
APIQUE No.	1		
LOCALIZACION	CALLE 4A ENTRE CARRERAS 28 Y 30.		
PESO MOLDE Y M. HUM [g]	11711	11926.3	
PESO MOLDE [g]	5016	5016	
PESO MUESTRA HUMEDA [g]	6695		
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA [g/cm3]	1557		
DENSIDAD MUESTRA SECA [g/cm3]	1.50		
DIAS DE INMERSION	4		
LECTURA EXPANSION INICIAL [mm]	9.08		
LECTURA EXPANSION 1er. DIA [mm]	9.46		
LECTURA EXPANSION 2do. DIA [mm]	9.65		
LECTURA EXPANSION 3er. DIA [mm]	9.88		
LECTURA EXPANSION 4to. DIA [mm]	9.88		
EXPANSION TOTAL %	0.4916		

PENETRACION PULG	CARGA TOTAL [kg]	PRESIÓN [PSI]	CARGA TOTAL [kg]	PRESIÓN [PSI]
0.025	6.25	4.55	9.13	7.78
0.025	9.63	7.25	7.03	5.64
0.050	65.38	48.52	25.8	18.92
0.075	130.92	81.25	59.38	38.4
0.100	146.93	107.1	86.58	60.15
0.150	198.36	146.57	65.45	48.78
0.200	236.29	158.53	84.67	62.68
0.250	267.29	195.91	98.68	71.91
0.300	302.71	221.91	122.71	89.57
0.400	311.65	228.5	123.82	90.38
0.500	347.09	254.49	166.6	107.49
HUMEDAD DE PENETRACION %	35.55%		87.85%	
CBR CORREG. A 0.1	10.77		4.89%	
CBR CORREG. A 0.2	15.85%		6.308	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR10 - CL14 Y 12A; CL17A - CR10 Y 10A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL13 MACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9001 Y CR20; CR11 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

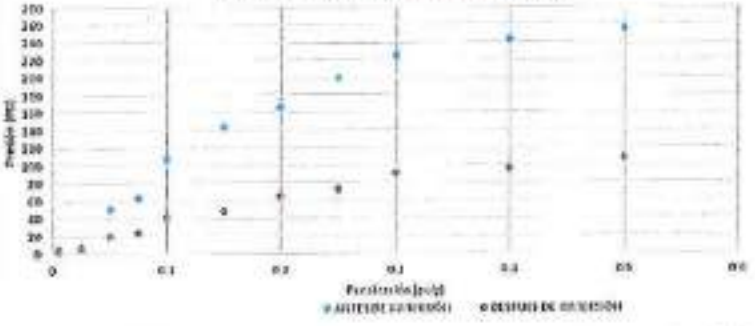
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE REC. 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSIÓN		DESPUES DE INMERSIÓN		
MOLDE No.	9				
APIQUE No.	1				
LOCALIZACIÓN	CR 21 ENTRE RUTA 9003 Y DIAGONAL 20A.				
PESO S/MOLDE + M. HUM (g)	11872		11690.3		
PESO S/MOLDE (g)	4015		4015		
PESO S/MUESTRA HUMEDA (g)	4957				
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	3669				
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	3.01				
DIAS DE INMERSION	4				
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	0.1				
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	5.91				
LECTURA EXPANSION 2do. DIA (mm)	5.92				
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	5.92				
LECTURA EXPANSION 4to. DIA (mm)	5.77				
EXPANSION TOTAL %	0.48%				
PENETRACION (in)	CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (PSI)	CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (PSI)	
0.025	6.49	4.71	3.31	2.35	
0.075	9.6	7.01	7.49	5.48	
0.050	67.97	49.84	25.5	18.43	
0.075	80.51	61.64	32.36	23.65	
0.100	146.99	107.37	55.42	40.36	
0.150	338.3	243.93	65.48	47.58	
0.200	229.49	168.01	88.85	65	
0.250	220.83	208.83	93.4	72.88	
0.300	306.64	214.13	123.91	90.85	
0.400	550.85	242.58	138.45	96.38	
0.500	847.31	254.69	146.45	107.02	
PENETRACION DE PENETRACIÓN %	35.8316		34.0211		
CBR CORTO A 01	30.777		4.078		
CBR CORTO A02	36.104		6.5		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S, S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA INV. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 13A; CL17A - CR10 Y 10A; CR11 - 89003 Y CL17A; CL 3 BIS A EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - 89004 Y CR17; CL12 – 89004 Y CR20; CR13 – 89003 Y CL12, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

OBRA EJECUTADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

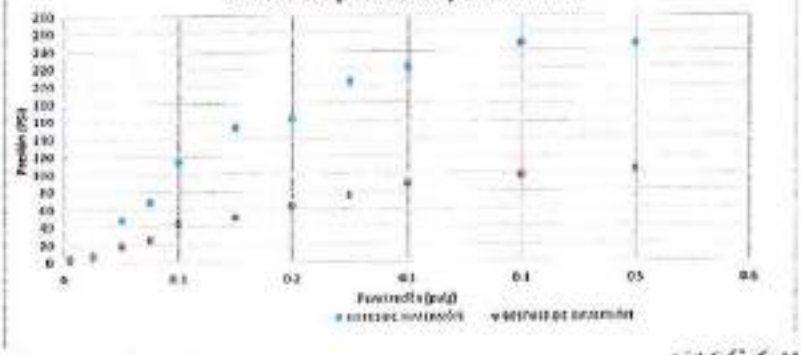
FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION	DESPUES DE INMERSION	
MOLDE No.	10		
APIQUE No.	3		
LOCALIZACION.	CR 31 ENTRE RUTA 9003 Y DIAGONAL 20A.		
PESO MOLDE + EL SUELO [g]	11355	11192.9	
PESO MOLDE [g]	5193	5193	
PESO MUESTRA HUMEDA [g]	6162		
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA [g/cm3]	1962		
DENSIDAD MUESTRA SECA [g/cm3]	1.83		
DIAS DE INMERSION	4		
LECTURA EXPANSION INICIAL [mm]	5.41		
LECTURA EXPANSION 1er. DIA [mm]	10.17		
LECTURA EXPANSION 2do. DIA [mm]	10.45		
LECTURA EXPANSION 3er. DIA [mm]	5.08		
LECTURA EXPANSION 4to. DIA [mm]	10.15		
EXPANSION TOTAL %	0.48%		

PENETRACION [pulg]	CARGA TOTAL [kg]	PRESION [PSI]		CARGA TOTAL [kg]	PRESION [PSI]
0.025	0.00	4.86		3.39	2.49
0.050	10.9	7.55		8.01	5.87
0.075	65.42	47.93		25.5	18.7
0.100	93.26	68.34		34.39	25.49
0.150	155.21	113.8		59.39	43.85
0.200	207.42	152.11		69.86	50.51
0.250	221.84	262.65		85.84	63.67
0.300	279.93	205.17		102.65	75.26
0.350	301.29	220.9		122.51	89.54
0.400	336.11	247.9		134.39	98.49
0.500	339	252.63		142.36	104.62
HUMEDAD DE PENETRACIÓN %	35.45%			20.75%	
CBR CORREGIDO A 01	11.98			4.50	
CBR CORREGIDO	16.265			6.107	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR31 - B5003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COMEDCA ABAJO; CL25 - B5003 Y CR17; CL12 – B5004 Y CR30; CR13 – B5003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

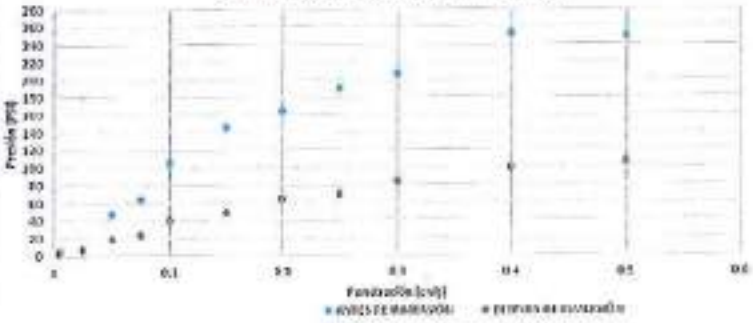
OBLIGADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION			
MOLDE No.	11					
APIQUE No.	5					
LOCALIZACION.	CR 31 ENTRE RUTA 9003 Y DIAGONAL 23A.					
PESO MOLDE + SUELO [g]	11641		11438.8			
PESO MOLDE [g]	5059		5059			
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6582					
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA [g/cm3]	1.75					
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.64					
DIAS DE INMERSION	4					
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	9.06					
LECTURA EXPANSION 1dia. DIA (mm)	9.53					
LECTURA EXPANSION 2do. DIA (mm)	9.8					
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	10.1					
LECTURA EXPANSION 4to. DIA (mm)	10.28					
EXPANSION TOTAL %	0.45%					
PENETRACION PULG.	CARGA TOPES (psi)	PRESION (PSI)		CARGA TOTAL (lb)	PRESION (PSI)	
0.005	5.96	5.3		3.48	2.55	
0.025	10.11	7.41		7.86	5.79	
0.050	43.64	41.66		24.81	18.19	
0.075	86.92	69.73		53.41	73.79	
0.100	143.52	105.23		84.31	89.82	
0.125	198.57	145.59		66.13	46.53	
0.200	226.64	164.59		87.86	64.42	
0.250	258.42	183.51		91.81	69.34	
0.300	281.96	206.75		114.1	83.6	
0.400	342.94	241.44		176.25	99.5	
0.500	389.55	288.92		143.47	105.15	
PORCENTAJE DE PENETRACIÓN %	34.07%			32.33%		
CBR CORREG. A 0.1	30.93%			3.983		
CBR CORREG. A 0.2	35.45%			5.442		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR31 - R5003 Y CL17A; CL1 HACIA EL BARRIO DE COTOCA ABAJO; CL25 - R5001 Y CR17; CL12 – R5001 Y CR30; CR19 – R5003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

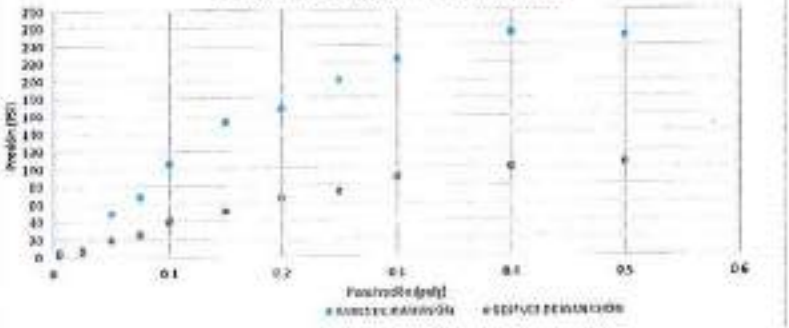
FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION	DESPUES DE INMERSION	
MOLDE No.	23		
APISON No.	1		
LOCALIZACION.	CR 19 ENTRE RUTA 5003 Y CALLE 17.		
PESO MOLDE + M. HUM (g)	11515	11852.3	
PESO MOLDE (g)	6902	6922	
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6099		
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	1.970		
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.90		
DIAS DE INMERSION	4		
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	8.86		
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	8.90		
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	10.36		
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	10.58		
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	10.72		
EXPANSION TOTAL %	0.35%		

PENETRACION (in)	CARGA TOTAL (lb)	PRESION (PSI)	CARGA TOTAL (kg)	PRESION (PSI)
0.025	0.88	5.01	3.41	2.52
0.050	10.47	7.88	8.14	6.37
0.075	67.53	49.51	26.33	19.5
0.100	92.33	67.88	34.58	25.96
0.150	143.39	105.06	54.37	39.79
0.200	208.35	152.03	69.43	50.9
0.250	288.7	207.89	83.53	65.61
0.300	279.36	200.35	100.37	73.52
0.400	301.03	222.91	122.24	90.96
0.500	345.64	258.43	137.83	100.69
	369.53	269.67	159.81	165.45
HUMEDAD DE PENETRACION %	34.90%		31.24%	
CBR CORREG. A 0.1	10.506		5.075	
CBR CORREG. A 0.2	10.788		8.564	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



INS. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.309.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL14A - CR30 Y 29A; CR31 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR11 – R9008 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

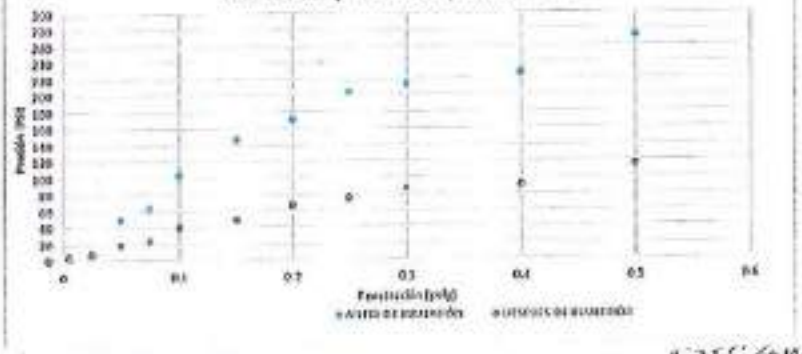
FECHA DE REC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSIÓN	DESPUES DE INMERSION	
MOLDE No.	22		
APISON No.	2		
LOCALIZACION	CR 33 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.		
PESO MOLDE + M. HUM (g)	11650	11488.8	
PESO MOLDE (g)	5059	5059	
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6557		
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	2438		
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.91		
DIAS DE INMERSION	4		
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	8.86		
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	10.05		
LECTURA EXPANSION 2do. DIA (mm)	10.3		
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	10.43		
LECTURA EXPANSION 4to. DIA (mm)	10.71		
EXPANSION TOTAL %	0.959		

PENETRACION PULG.	CARGA TOTAL (Kg)	PRESION (PSI)	CARGA TOTAL (Kg)	PRESION (PSI)
0.025	6.18	4.53	3.09	2.27
0.050	10.31	7.56	8.02	5.88
0.075	66.77	48.93	26.03	19.07
0.100	84.91	62.24	37.15	27.2
0.150	141.32	103.61	55.48	40.67
0.200	205.68	150.77	69.39	50.85
0.250	233.48	171.15	91.4	67.01
0.300	270.35	198.16	101.3	74.25
0.400	291.84	213.93	118.3	86.74
0.500	333.17	244.23	132.44	97.09
	338.56	248.18	156.09	114.44
HUMEDAD DE PENETRACION %	37.00%		35.01%	
CBR CORREG. A 0.1	39.3		3.93	
CBR CORREG. 0.2	37.19		6.7	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA INV. E - 148-13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL12A - CR30 Y 30A; CR11 - R9003 Y CL12A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA AGUA; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE EDSICA, CÓRDOBA

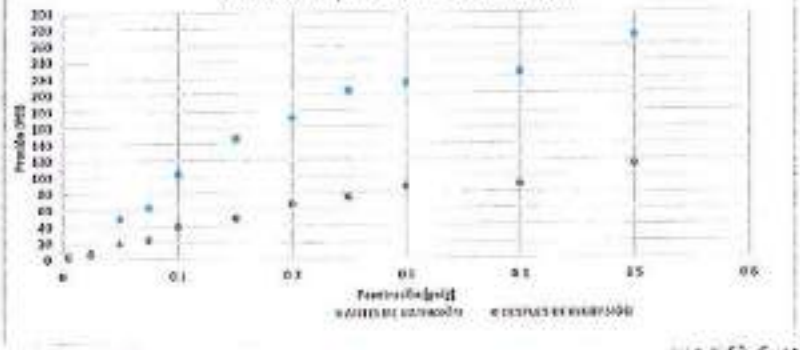
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE E.EC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION		
MOLDE No.	25				
APIQUE No.	3				
LOCALIZACION.	CR 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.				
PESO MOLDE + MUESTRA (g)	11833		11818.5		
PESO MOLDE (g)	5088		5088		
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6745				
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	1862				
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.85				
GOLPES DE PENETRACION	4				
LECTURA EXPANSIOMETRO INICIAL (mm)	9.41				
LECTURA EXPANSIOMETRO Fin. DIA (mm)	10.19				
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	9.7				
LECTURA EXPANSION Fin. DIA (mm)	10.65				
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	10.07				
EXPANSION TOTAL %	0.37%				
PENETRACION (pulg)	CARGA TOTAL (kg)	PRESION (PSI)	CARGA TOTAL (kg)	PRESION (PSI)	
0.025	6.19	4.51	3.03	2.22	
0.075	10.31	7.56	8.02	5.88	
0.050	66.72	48.91	26.01	19.07	
0.075	88.73	65.04	83.48	21.7	
0.100	141.32	103.61	53.48	39.21	
0.150	200.85	147.23	64.89	49.04	
0.200	219.69	171.15	91.4	67.01	
0.250	238.25	208.01	102.1	74.84	
0.300	281.84	213.97	118.5	86.74	
0.400	309.17	226.68	122.86	90.07	
0.500	305.56	370.94	156.03	114.44	
NUMERO DE PENETRACION N	36.5206		88.7526		
CBR CORREG. 0.1"	38.961		3.921		
CBR CORREG. 0.2"	37.319		6.201		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEODTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 - 13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL13A - CR30 Y 25A; CR11 - R1003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ARRIBA; CL25 - R1004 Y CR17; CL12 – R1006 Y CR20; CR13 – R1003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

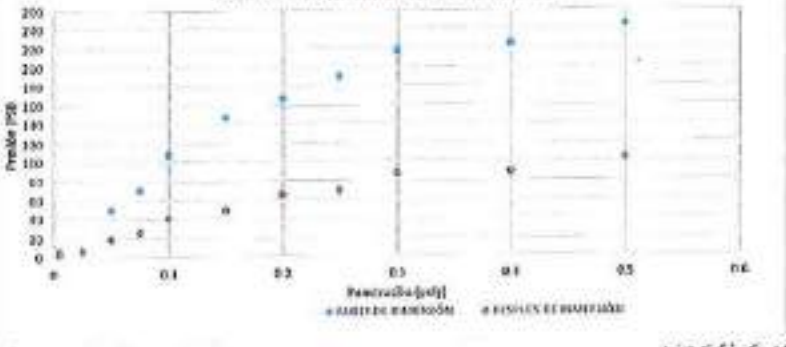
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INVERSION		DESPUES DE INVERSION		
MOLDE No.	26				
APIQUE No.	4				
LOCALIZACION.	CR 13 ENTRE RUTA 5003 Y CALLE 17.				
PESO MOLDE + M. HUM (g)	11332		11149.9		
PESO MOLDE (g)	4925		4925		
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6407				
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	2069				
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.96				
DIAS DE INMERSION	4				
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	5.09				
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	10				
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	8.82				
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	5.70				
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	10.68				
EXPANSION TOTAL %	0.9806				
PENETRACION PULG.	CARGA TOTAL [Kg]	PRESION [Psi]	CARGA DOBLE [Kg]	PRESION [Psi]	
0.005	5.02	5.09	3.46	2.94	
0.025	9.27	6.9	7.31	5.74	
0.050	48.11	48.94	26.96	19.47	
0.075	96.53	70.03	33.42	26.12	
0.100	148.06	107.05	53.37	40.52	
0.150	200.54	142.03	66.86	48.81	
0.200	216.6	205.14	88.7	65.83	
0.250	250.03	269.91	33.46	69.69	
0.300	286.08	312.05	330	87.58	
0.400	306.34	284.46	326.63	89.38	
0.500	333.25	244.37	342.77	101.31	
PROYECCION DE PENETRACION %	87.03%		84.25%		
CBR CORTE A 01	88.04		4.057		
CBR CORTE 002	86.114		8.501		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.617-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR10 - CL04 Y 17A; CL17A - CR10 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL3 FRACIAL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL05 - R9004 Y CR17; CL12 – R9001 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL12, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

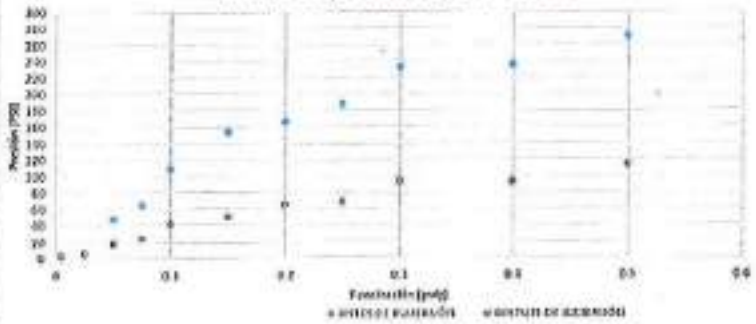
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION		
MOLDE No.	25				
APISONE No.	1				
LOCALIZACION	CALLE 12 ENTRE RUTA 2303 Y CARRERA 10.				
PESO MOLDE + M. HUM (g)	11400		11556.8		
PESO MOLDE (g)	4888		4888		
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6512				
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	2.098				
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.98				
DIAS DE INMERSION	4				
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	5.10				
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	10.07				
LECTURA EXPANSION 2do. DIA (mm)	10.44				
LECTURA EXPANSIÓN 3er. DIA (mm)	5.86				
LECTURA EXPANSIÓN 4to. DIA (mm)	50.1				
EXPANSION TOTAL %	0.885				
PENETRACION PULG.	CARGA TOTAL (lb)	PRESION (PSI)	CARGA TOTAL (lb)	PRESION (PSI)	
0.005	6.42	4.71	3.95	2.89	
0.025	9.4	6.89	7.35	5.39	
0.050	85.69	62.84	25.65	18.81	
0.075	99.77	73.17	33.06	24.25	
0.100	140.45	103.01	56.37	41.34	
0.150	208.52	152.93	69.85	51.23	
0.200	235.96	173.04	88.51	64.91	
0.250	256.15	187.84	93.93	68.89	
0.300	287.03	210.49	126.51	92.78	
0.400	330.61	242.47	127.3	93.36	
0.500	368.12	269.94	155.51	114.02	
HUMEDAD DE PENETRACION %	35.39%		27.63%		
CBR CORREG. 0.1"	10.984		4.318		
CBR CORREG. 0.2"	16.907		6.497		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. – 145 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 – CL14 Y 17A; CL17A – CR30 Y 29; CR31 – B3003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL35 – B3004 Y CR17; CL12 – B3004 Y CR20; CR31 – B3003 Y CL12, EN EL ARRIBOPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

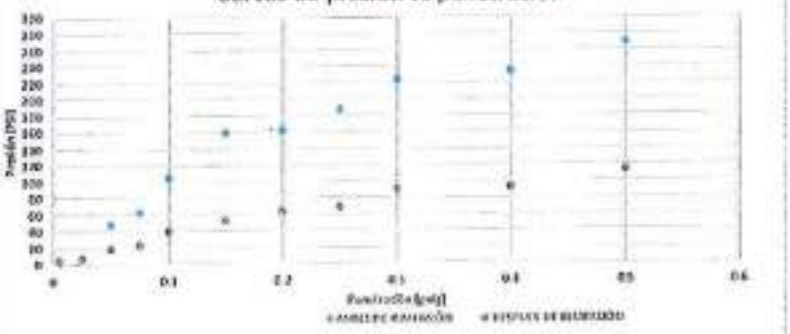
FECHA DE EITC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION		
MOLDE No.	88				
APISONE No.	3				
LOCALIZACION	CALLE 12 ENTRE RAMPA 2003 Y CARRERA 30.				
PESO MOLDE + MUESTRA HUMEDA (g)	11669		11686.8		
PESO MOLDE (g)	4910		4910		
PESO MUESTRA HUMEDA (g)	6759				
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA (g/cm3)	3533				
DENSIDAD MUESTRA SECA (g/cm3)	1.99				
GOLPES DE DISTRIBUCION	4				
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	9.09				
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	9.59				
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	9.59				
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	83.46				
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	9.87				
EXPANSION TOTAL %	0.55%				

PENETRACION (in)	CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (psi)	CARGA TOTAL (kg)	PRESIÓN (psi)
0.005	6.33	4.64	2.35	2.39
0.015	23.01	7.38	3.82	5.73
0.050	65.74	48.3	25.63	38.59
0.075	85.55	63.01	32.05	235
0.100	148.14	109.65	54.37	39.22
0.150	208.01	153.96	32.39	53.59
0.200	220.73	164.82	88.4	63.35
0.250	259.55	192.84	93.52	69.86
0.300	306.55	223.33	123.47	90.55
0.400	308.54	231.57	138.57	9238
0.500	365.57	268.33	154.58	113.36
HUMEDAD DE PENETRACION %	37.83%		30.55%	
CBR CORREG. A 01	10.455		3.972	
CBR CORREG. A02	16.182		8.335	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA I.N.V. E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR31 - R3003 Y CL31A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ARAÑO; CL25 - R9004 Y CR37; CL12 – R9004 Y CR26; CR19 – R9003 Y CL12, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

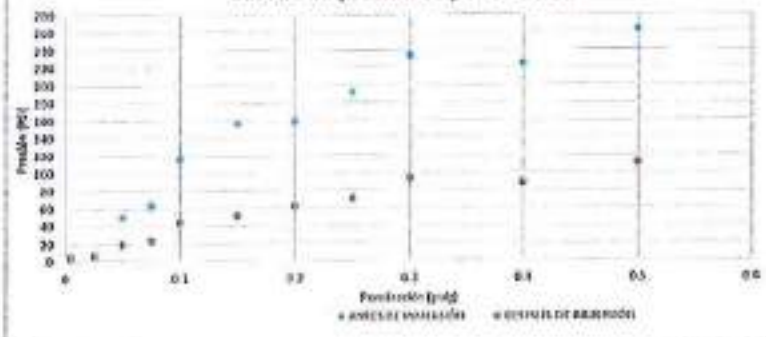
FECHA DE ENSAYO: 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION	DESPUES DE INMERSION	
MOLDE No.	39		
APIQUE No.	1		
LOCALIZACION	CALLE 29 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.		
PESO MOLDE + MUESTRA HUMEDA [g]	11191	11191.8	
PESO MOLDE [g]	4935	4935	
PESO MUESTRA HUMEDA [g]	6256		
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA [g/cm3]	1946		
DENSIDAD MUESTRA SECA [g/cm3]	1.90		
DIAS DE INMERSION	4		
LECTURA EXPANSION INICIAL [mm]	9.55		
LECTURA EXPANSION 1er. DIA [mm]	10.18		
LECTURA EXPANSION 2do. DIA [mm]	10.25		
LECTURA EXPANSION 3er. DIA [mm]	10		
LECTURA EXPANSION 4to. DIA [mm]	9.99		
EXPANSION TOTAL %	0.57%		

PENETRACION PULG	CARGA TOTAL [kg]	PRESION [PSI]	CARGA TOTAL [kg]	PRESION [PSI]
0.005	9.85	5.07	3.45	2.38
0.025	13.97	7.83	8.00	5.89
0.050	68.32	38.00	26.41	18.53
0.075	86.88	53.3	32.4	23.36
0.100	158.43	116.13	59.51	43.96
0.150	203.13	154.51	71.00	53.00
0.200	217.07	159.35	84.31	62.9
0.250	240.26	182.54	90.21	70.58
0.300	238.26	203.36	129.01	94.6
0.400	305.83	219.23	120.51	89.09
0.500	358.69	263.56	151.81	111.46
HUMEDAD DE PENETRACION %	37.806%		34.021%	
CBR CORREG. 0.1"	11.617		4.396	
CBR CORREG. 0.2"	15.515		6.23	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA INVIAS E - 148 -13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR31 - R0003 Y CL17A; CL1 BARCA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R0004 Y CR17; CL12 – R0004 Y CR28; CR13 – R0003 Y CL32, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

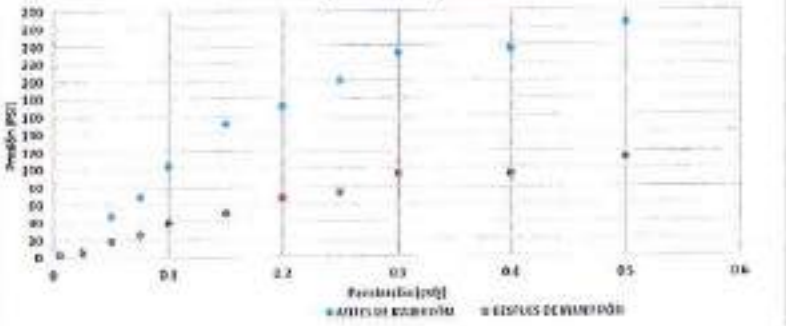
ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION		DESPUES DE INMERSION		
MOLDE No.	40				
APIQUE No.	2				
LOCALIZACION.	CALLE 29 ENTRE RUTA 9001 Y CARRERA 17.				
PESO MOLDE + MATERIAL [g]	11506		11313.3		
PESO MOLDE [g]	5085		5085		
PESO MUESTRA HUMEDA [g]	6421				
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA [g/cm3]	1.96				
DENSIDAD MUESTRA SECA [g/cm3]	1.84				
DIAS DE INMERSION	4				
LECTURA EXPANSION INICIAL (mm)	5.73				
LECTURA EXPANSION 1er. DIA (mm)	87.02				
LECTURA EXPANSION 2o. DIA (mm)	5.67				
LECTURA EXPANSION 3er. DIA (mm)	5.81				
LECTURA EXPANSION 4o. DIA (mm)	9.92				
EXPANSION TOTAL %	0.858				
PENETRACION PULG.	CARGA TOTAL [Kg]	PRESIÓN [PSI]	CARGA TOTAL [Kg]	PRESIÓN [PSI]	
0.025	9.92	5.01	3.46	2.14	
0.050	30.12	7.43	3.87	5.17	
0.075	63.59	47.36	25.19	18.46	
0.100	91.38	65.47	37.22	25.53	
0.200	140.86	338.28	51.3	99.03	
0.300	206.59	351.32	69.8	50.44	
0.400	233.12	370.91	93.26	66.91	
0.500	255.08	390.44	100.45	73.69	
0.600	316.6	392.13	128.39	94.3	
0.700	401.81	398.99	127.86	93.15	
0.800	362.51	396.19	153.12	112.17	
HUMEDAD DE PENETRACION %	35.22%		31.24%		
CBR CORREG. A 0.1	10.128		3.988		
CBR CORREG. A 0.2	17.032		6.851		

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS C.S. S.A.S.

NIT. 901.308.612-1

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA INV. E - 148 - 13

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL13 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ARIAS; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR30, CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

ORDENADO POR: ALCALDIA DE SANTA CRUZ DE LORICA

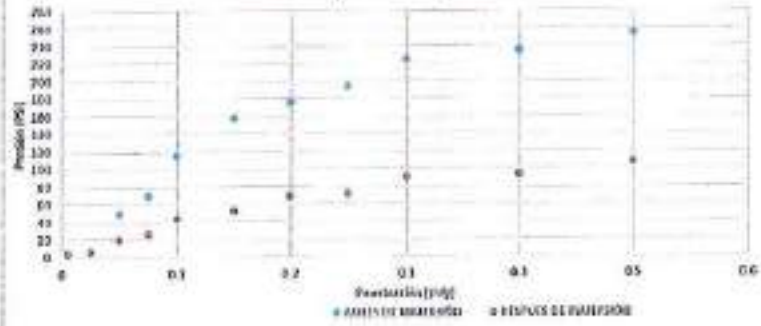
FECHA DE EJEC 11 de febrero de 2021

	ANTES DE INMERSION	DESPUES DE INMERSION	
MOLDE No.	42		
APIQUE No.	3		
LOCALIZACIÓN	CALLE 29 ENTRE RUTA 9004 Y CR 30 BRR 17.		
PESO MOLDE + M. HUM [g]	11041	11018.3	
PESO MOLDE [g]	5142	5142	
PESO MUESTRA HUMEDA [g]	5899		
DENSIDAD MUESTRA HUMEDA [g/cm3]	2349		
DENSIDAD MUESTRA SECA [g/cm3]	2.00		
DIAS DE INMERSION	4		
LECTURA EXPANSION INICIAL [mm]	3.47		
LECTURA EXPANSION 1er. DIA [mm]	10.16		
LECTURA EXPANSION 2o. DIA [mm]	9.79		
LECTURA EXPANSION 3er. DIA [mm]	10.55		
LECTURA EXPANSION 4o. DIA [mm]	10.7		
EXPANSION TOTAL %	0.958		

PENETRACION PULG	CARGA TOTAL [Kg]	PRESION [PSI]		CARGA TOTAL [Kg]	PRESION [PSI]
0.025	9.76	4.96		5.18	2.63
0.050	9.33	6.84		7.25	5.32
0.075	47.17	43.35		26.19	19.7
0.100	93.98	68.80		85.01	75.55
0.150	197.80	315.19		59.42	43.57
0.200	218.55	368.22		72.19	52.93
0.250	239.61	375.5		93.98	68.85
0.300	265.17	391.42		97.1	71.14
0.350	305.71	394.54		123.52	90.56
0.400	309.28	374.85		127.35	93.3
0.500	348.77	254.22		146.47	107.35
HUMEDAD DE PENETRACION %	24.99%			37.00%	
CBR CORREG. A 0.1	11.533			4.357	
CBR CORREG. A 0.2	17.59			6.885	

ENSAYO DE CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA

Curvas de presión vs penetración



ING. CONTROL DE CALIDAD

LABORATORISTA

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño Estudio de Suelos.

Certifico que he realizado el estudio de suelos del Proyecto"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10 Titulo H, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.
Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
M.P. No. 25202-25571 CUND
C.C. No. 6.887.417 de Montería

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 6.887.417

CARABALLO ALVAREZ

APELLIDOS

FREDY OMAR

NOMBRES

FIRMA





FECHA DE NACIMIENTO 29-OCT-1961

MONTERIA
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.62 ESTATURA

O+ G.S. RH

M SEXO

04-NOV-1980 MONTERIA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

A-1300100-00132554-M-0006887417-20381201 0007276298A 3 7460009311



REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura

MATRICULA No. 2520225571CND

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Caraballo Alvarez

NOMBRES

Fredy Omar

C.C. 6.887.417

UNIVERSIDAD

De La Salle

Presidente del Consejo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-481891

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 6887417, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-25571 desde el 23 de Julio de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 100.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositio/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

DISEÑO DE PAVIMENTOS

DISEÑO DE ESTRUCTURAS



MEMORIAS DE CALCULO

DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RIGIDO

LOCALIZACION:
MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 - R9004 Y CR20; CR13 - R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

CLIENTE:
ALCALDÍA MUNICIPAL DE LORICA

CALCULO:
FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
Especialista en Análisis y Diseño de Estructuras
Especialista en Geotecnia
MAT. 25202-25571 CUND.



TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 4
1.1. INTRODUCCIÓN 4
1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO 4
1.3. ALCANCE DEL ESTUDIO 4
1.4. LOCALIZACIÓN Y CONDICIONES REGIONALES DEL PROYECTO 5
2. ANÁLISIS DE LA VARIABLE TRÁNSITO 7
2.1 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE TRÁNSITO 7
2.2 ASIGNACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL Y PROYECTADO 7
2.3 ESPECTRO DE CARGA, PERIODO DE DISEÑO Y PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO 10
3. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA DE LA SUBRASANTE 12
3.1 TRABAJO DE CAMPO 12
3.2 DESCRIPCIÓN DE TOMA DE MUESTRAS EN LOS SONDEOS Y APIQUES 12
3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO 12
3.3.1. Resistencia de la subrasante 13
3.3.2. Inestabilidad volumétrica 13
3.3.3. Mejoramiento de la subrasante 13
3.3.4. Módulo de reacción sobre la SUBBASE GRANULAR 14
4. CÁLCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO - MÉTODO PCA 84 16
4.1. TRANSFERENCIA DE CARGA, BERMAS Y CONFINAMIENTO LATERAL 16
4.2. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO PARA EL PAVIMENTO 17
4.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA EL CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA 17
5. DIMENSIONAMIENTO DE LOSAS Y JUNTAS 19
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 22
ANEXOS 24



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 2.1. Número de vehículos diarios adoptado..... 9
Tabla No. 2.2. Representación esquemática de los vehículos de transporte de carga más comunes en el país 9
Tabla No. 2.3. Esquematización de los diferentes tipos de ejes y su carga máxima..... 10
Tabla No. 2.4. Espectro de carga proyectado al año de diseño..... 10
Tabla No. 3.1. Resumen de resultados ensayos de Apiques 12
Tabla No. 3.2. Grado de Expansión de los Suelos de la Subrasante..... 13
Tabla No. 3.3. Efecto de la Subbase Granular sobre los valores de K..... 15
Tabla No. 3.4. Módulo de reacción de la superficie en que se apoya el pavimento 15
Tabla No. 4.1. Resumen de evaluación y CÁLCULO DE ESPESORES para la vía..... 17
Tabla No. 4.2. Hoja de trabajo BS-PSA para el cálculo del espesor de la losa..... 18
Tabla No. 5.1. Recomendaciones para barras de anclaje y pasadores de carga..... 21



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1.1. Localización de proyecto en el casco urbano de Santa Cruz de Lorica 6
Figura No. 1.2. Precipitación total anual en el departamento de Córdoba..... 7
Figura No. 1.3. Temperatura media anual en el departamento de Córdoba..... 7
Figura No. 2.1. Ubicación de sondeos y apiques..... 12
Figura No. 3.1. Componentes principales del sistema de pavimento rígido 19
Figura No. 3.2. Sección típica de junta longitudinal 20
Figura No. 3.3. Sección típica de la junta transversal de contracción con dovelas 20
Figura No. 3.4. Sección típica de junta de aislamiento entre pavimentos existentes 21
Figura No. 3.5. Sección típica de junta de aislamiento entre otras estructuras fijas 21
Figura No. 3.6. Posición de juntas de expansión sobre elementos incorporados al pavimento 22

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: FEBRERO DE 2021



1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

el municipio de santa cruz de lorica realiza inversiones para el proyecto mejoramiento de vias urbanas en la cr30 - cl14 y 17a; cl17a - cr30 y 29a; cr11 - r9003 y cl17a; cl1 hacia el planchón de cotoca abajo; cl25 - r9004 y cr17; cl12 – r9004 y cr20; cr13 – r9003 y cl17, en el municipio de santa cruz de lorica, córdoba, lo cual exige un análisis de la movilidad de vehículos y peatones dentro del casco urbano. para lo cual se pretende la construcción del pavimento rígido de la vía antes mencionada.

Para la ejecución del proyecto el municipio de Santa cruz de Lorica solicitó los estudios con el señor FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ, ingeniero civil, especialista en Geotecnia y especialista en Análisis y Diseño de Estructuras, quien se permite entregar mediante la presentación del siguiente documento, el informe final del DISEÑO DE LA ESTRUCTURA PARA EL PAVIMENTO RIGIDO del corredor vial relacionado.

1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

La elaboración de este estudio - *Diseño la estructura de Pavimento* - tiene por objeto definir los espesores y materiales que conformen las capas de la estructura del pavimento sobre la fundación o subrasante característica de cada tramo en estudio, de tal forma que sean capaces de soportar la solicitación del tránsito actual y a futuro bajo las condiciones climáticas de la zona del proyecto.

1.3. ALCANCE DEL ESTUDIO

El alcance de este documento tiene en cuenta la caracterización de los materiales que conforman las capas del pavimento, la evaluación geotécnica del suelo de subrasante, la asignación del tránsito actual y proyectado y la determinación de los espesores de la estructura para la vía en estudio:

1. Evaluación del tránsito actual y proyectado: Atendiendo a las características locales de las vías en estudio y su condición de calle urbana de tráfico de vehículos, se evalúa la variable tránsito utilizando métodos indirectos de estimación y adopción de valores para este parámetro.

2. Exploración geotécnica preliminar y definitiva de la subrasante: La información geotécnica de laboratorio fue suministrada por FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ con base a la solicitud de apiques sobre el suelo de fundación del pavimento para la vía en estudio, para el posterior análisis de ingeniería que define las características geotécnicas de la subrasante y la posición del nivel freático que dimensiona las obras de subdrenaje en caso de requerirse.

3. Diseño estructural del pavimento: La estructura del pavimento se diseñó para soportar las solicitaciones del tránsito esperado para la vía en estudio, durante el periodo de diseño, teniendo en cuenta los criterios del método de la *Portland Cement Association - PCA 84* y luego de un análisis de sensibilidad de variables que arrojó la solución más apropiada que satisface las necesidades del proyecto.

1.4. LOCALIZACIÓN Y CONDICIONES REGIONALES DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el departamento de Córdoba específicamente en la zona urbana del municipio de Lorica como se muestra en las siguientes figuras complementarias.

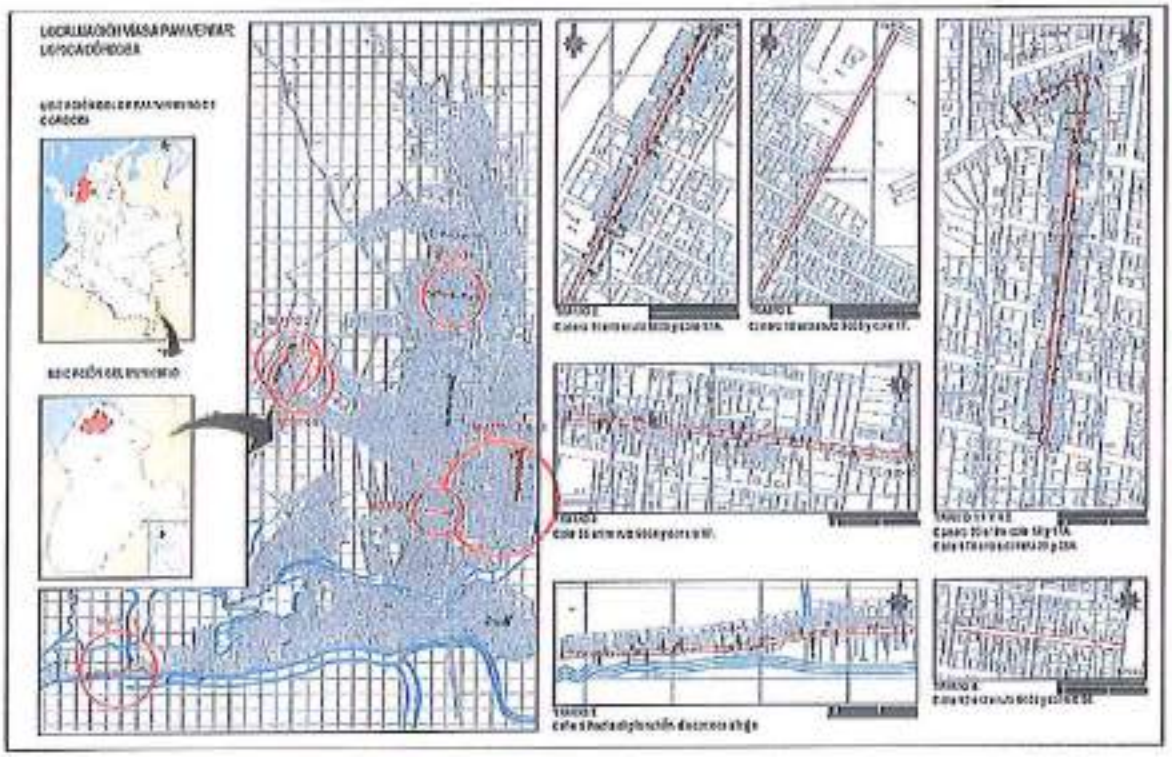


Figura No. 1.1. Localización del proyecto

COORDENADAS	TRAMO	UBICACIÓN
I: 75°48'38.070825"W 9°14'14.160772"N F: 75°48'37.227684"W 9°14'05.011421"N	1.1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.
	1.2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y 29A.
I: 75°49'25.099755"W 9°14'38.144816"N F: 75°49'29.702788"W 9°14'29.146257"N	2	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A. VISTA HERMOSA.

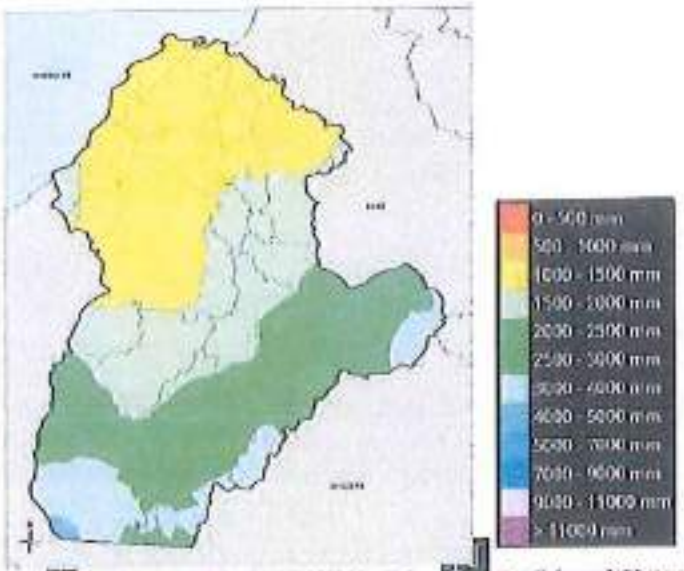
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: FEBRERO DE 2021

COORDENADAS	TRAMO	UBICACIÓN
I: 75°49'56.312609"W 9°13'29.753847"N F: 75°50'09.191822"W 9°13'29.908037"N	3	CALLE 1.
I: 75°48'45.298824"W 9°14'47.407980"N F: 75°48'56.854038"W 9°14'48.872016"N	4	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.
I: 75°49'20.687140"W 9°14'35.904539"N F: 75°49'26.650067"W 9°14'24.798807"N	5	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.
I: 75°48'51.067723"W 9°14'02.245007"N F: 75°48'57.113282"W 9°14'03.005262"N	6	CALLE 12 ENTRE RUTA 2103 Y CARRERA 20.

Desde el punto de vista de la conformación topográfica del tramo en estudio, se encuentran - de acuerdo a los levantamientos topográficos - dentro del rango de terrenos sin problemas de acumulación de aguas de escorrentía del sector que evitan implementar canalización debido a la existencia de un canal donde confluyen las aguas.

Las condiciones climáticas de cada tramo asociadas a la precipitación media anual y la temperatura media anual, de acuerdo con el *Atlas Climatológico Nacional ISBN 958-8067-14-6* disponible en el IDEAM registran para todos los tramos del proyecto y clima denominado CÁLIDO SEMIÁRIDO.



Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focasoft@hotmail.com

Figura No. 1.2. Precipitación total anual en el departamento del Córdoba

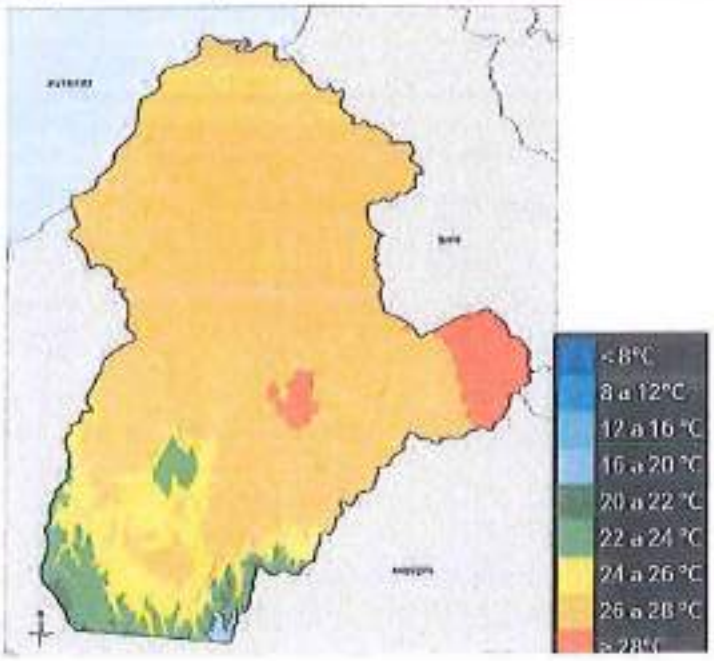


Figura No. 1.3. Temperatura media anual en el departamento del Córdoba

2. ANÁLISIS DE LA VARIABLE TRÁNSITO

2.1 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE TRÁNSITO

El objetivo básico en el diseño de los pavimentos es permitir la circulación de los vehículos con unas cargas dadas, durante un periodo fijado por las condiciones de desarrollo de la zona directamente afectada.

El tránsito es uno de los parámetros de diseño fundamentales, una variable requerida para poder determinar los espesores de las capas que constituyen el pavimento. Para este diseño es necesario tener en cuenta varios aspectos referidos a la clasificación de los vehículos, los factores de equivalencia de carga, distribución direccional y por carril y la proyección de las variables en la vida de diseño.

En el caso de los pavimentos de concreto las cargas que dañan la estructura y por lo tanto las que se deben tener en cuenta son las más grandes, aunque no necesariamente las más frecuentes.

La determinación de la variable tránsito se puede hacer con diferentes grados de aproximación. Las más precisas parten del análisis de registros históricos de conteos y pesajes sobre la vía que se va a pavimentar. Los

conteos permiten que se haga una proyección con la idea de que el tránsito pasado permite predecir el que pasará. Por su parte los menos precisos se hacen teniendo en cuenta el ancho y el tipo de la vía que se tiene, o con base en algunas consideraciones acerca del servicio que va a prestar la vía y a partir de conteos programados para el caso particular.

En este informe se analiza la variable tránsito teniendo en cuenta los requerimientos de PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, el ESPECTRO DE CARGA, que considera para el cálculo del espesor de la placa, el número y magnitud de las cargas por eje más pesadas, que se esperan en el periodo de diseño.

2.2 ASIGNACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL Y PROYECTADO

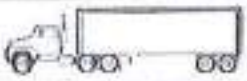
Para la adopción del tránsito actual esta consultoría tuvo en cuenta los siguientes criterios que al final definen la variable que afectará el espesor de la losa del pavimento rígido.

1. La vía que se orienta en sentido este-oeste hacen parte de los corredores que se encuentran en la periferia del casco urbano del municipio, lo cual para efectos del proyecto se considera y clasifican como vías secundarias pero que se complementan con vías colectoras o conectantes.

2. Se toma el transito como una vía urbana de bajos volúmenes.

CATEGORIA	TIPO		[illegible] (Ton)	[illegible] vehiculos diario
C2P / BUSETON	[illegible]		14	0
C2G	CAMION DE 2EJES GRANDE		17	1.05
C3	CAMION DE 3 EJES		28	2

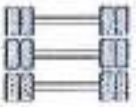
Tabla No. 2.1. Número de vehículos diarios adoptado

Designación	Configuración	Descripción
2		Camión de dos ejes Camión sencillo
3		Camión de tres ejes Doblemaque
3S2		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de dos ejes
3S3		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de tres ejes

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos para Vías con bajos, medios y altos Volúmenes de tránsito de INVIAS del 2009



Tabla No. 2.2. Representación esquemática de los vehículos de transporte de carga más comunes en el país

Descripción	Configuración	Peso (t)
Eje simple direccional		6.0
Eje simple llanta doble		11.0
Eje tándem llanta doble		22.0
Eje trídem llanta doble		24.0

Fuente: *Manual de Diseño de Pavimentos para Vías con Bajos, medios y altos Volúmenes de tránsito de INVIAS del 2008*

Tabla No. 2.3. Esquematización de los diferentes tipos de ejes y su carga máxima

2.3 ESPECTRO DE CARGA, PERIODO DE DISEÑO Y PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO

Teniendo en cuenta las recomendaciones de *American Association of State of Highway and Transpotation AASHTO*, de acuerdo al tipo de vía, pavimentada de baja a media intensidad de tránsito, se adopta un periodo de diseño de 20 años.

Teniendo en cuenta una rata de crecimiento anual de vehículos de 2% para el proyecto en estudio, se

Cálculo del número de ejes equivalentes (...) tentativo y número de vehículos en el año base	TPD 31		Dd 0.5		Dc 1		Sin dividir	0
	Autos	Buses	C2P	C2G	C3	C3S2	C3S3	Total
Porcentaje	87.0005	3.0001	10.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	100.0001
Factor de equivalencia de carga por eje (FECE)		1.8107051331	3.8909551331	4.3901000062	8.21332468	15.74413651	11.45388154	
No. Ejes equivalentes año base		205.0	1029.38	0.0	0	0	0	1.234.401
No. Vehículos en el año base	26.97	102.725	565.75	0	0	0	0	202.445

Cálculo de la proyección del tránsito acumulado en el periodo de diseño						
Tipo de eje	para vehículos (ton)	No. De ejes año base	Tasa de crecimiento (%)	Periodo de diseño (años)	Repeticiones esperadas por eje	No. Acumulado de EE(Estándar) de 8.2 ton.
Simple direccional	6.6	339	2.00%	20	0.0	3.432.454
	6	0			0.0	
Simple rueda doble	11	339.45			0.0	
	11	565.75			0.0	
Tandem rueda doble	22	0			0.0	
Trídem rueda doble	24	0			0.0	

resumen las repeticiones esperadas de cada tipo de eje, lo cual se considera el ESPECTRO DE CARGA que afecta el diseño.



Tabla No. 2.4. Espectro de carga proyectado al año de diseño

En el cálculo de TPD en el periodo de diseño y en el carril de diseño se tuvo en cuenta el factor de distribución direccional (Dd) y de carril (Dc), atendiendo a que es una vía de una calzada y un carril por sentido.

Dentro de los criterios de diseño se tendrá en cuenta un *factor de seguridad de carga de 1.0*, en razón a que se trata de vías de tránsito bajo a moderado y además que las cargas por eje se consideran con los pesos máximos permitidos, debido a la ausencia de información de pesaje de los vehículos circulantes. También se aclara que el valor expuesto relacionado al número de vehículos livianos no afecta el cálculo del espesor de la losa, así como también se aclara que es un valor adoptado con base a las características del espectro de vehículos pesados en el ámbito local del proyecto.

3. EXPLORACIÓN GEOTECNICA DE LA SUBRASANTE

- 3.3.1. Resistencia de la subrasante

- En términos de relación de soporte de California (CBR), se ha encontrado una baja resistencia del suelo. Esta caracteristica genera la necesidad de conformar una capa de soporte o mejoramiento, conveniente tanto para reducir los esfuerzos sobre un suelo sin suficiente resistencia como para facilitar el proceso constructivo y de compactación.

- Como valor representativo de diseño, se ha adoptado el menor CBR encontrado tras cuatro días de inmersión de las muestras.

- En total para las 6 calles objeto del presente estudio, se tomaron un total de 19 CBR, los cuales mantuvieron una consistencia entre 3.29% y 4.39%, el promedio de los cbr es de 3.55%, se recomienda usar el CBR de 3.84%, para el diseño del pavimento.3.3.2. Inestabilidad volumétrica

- Con el fin de verificar el comportamiento o la sensibilidad del material de la subrasante a los cambios volumétricos, se ha revisado la metodología de clasificación propuesta por el Instituto Nacional de Vías - INVIAS - teniendo en cuenta los resultados referentes a los parámetros y valores asociados al índice de plasticidad y límite líquido.

GRADO DE EXPANSIÓN	LL (%)	IP(%)
ELEVADO	>60	>35
MARGINAL	50-60	25-35
BAJO	<50	<25

Fuente. Especificaciones generales de construcción de INVIAS (INV-E-132)

Tabla No. 3.2. Grado de Expansión de los Suelos de la Subrasante



Con base en los resultados de laboratorios mostrados en la tabla No. 3.1., realizados a los suelos de subrasante, se categorizan cualitativamente con un grado de expansión bajo. Para lo cual no se esperan problemas con suelos susceptibles a los cambios de humedad.

3.3.3. Mejoramiento de la subrasante

Con base en los resultados del ensayo CBR, se calculan los valores del Módulo de Reacción k de la Subrasante, a partir del modelo matemático que se presenta a continuación, el cual hace parte del nomograma de la AASHTO.

$$k = 22.168 * ln(CBR) + 3.5018$$

Fuente; Modelo Matemático Nomograma AASHTO.

Determinando así la capacidad de soporte que ofrece la subrasante a las losas del pavimento.

En los sitios de donde posterior a las excavaciones a nivel de subrasante proyectada, según el diseño geométrico vertical con que cuente el proyecto, se evidencia la debilidad asociada a los valores del límite inferior de los CBRs del tramo, se procederá a colocar para el mejoramiento, una capa de reemplazo de material granular tipo "rajón" o piedra gruesa "Balasto grueso" que incluya una capa de sello entre esta y la subbase granular que subyace a la losa de concreto, siendo entonces el conjunto *subbase granular/subrasante mejorada* un apoyo uniforme y necesario para la losa.

El espesor de la capa de material granular tipo afirmado como material seleccionado será mínimo de 15 cm.

Esta consultoría determinando como CBR representativo un valor de 6.30%, estimó cuantitativamente el incremento de la capacidad portante del suelo luego del mejoramiento propuesto, con la utilización de la una ecuación empírica denominada *relación de Ivanov* para el cálculo del módulo de reacción equivalente del conjunto subrasante/rajón.

$$n = \sqrt[2.5]{\frac{E_{Rajón}}{E_{SR}}} \qquad E_{eq} = \frac{E_{SR}}{1 - \frac{2}{\Pi}\left[1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right]\tan^{-1}\left[n * \frac{h_{rajón}}{2a}\right]}$$

Dónde:

a : Radio del área cargada (10.8 cm)
hrajón : Espesor de la capa de rajón (cm)
E_{eq} : Módulo del sistema equivalente con rajón (kg/cm²)
Erajón : Módulo del rajón (kg/cm²)
E_{SR} : Módulo de la Subrasante (kg/cm²)

El módulo de elasticidad se correlacionó con el CBR mediante la siguiente expresión:

$$Ei = 130 * CBR^{0.714}$$

Dónde:

Ei : Módulo de la i-ésima capa considerada, en kg/cm²



En la siguiente tabla No. 3.4., se muestra el resumen de la estimación del módulo de reacción "K" de la subrasante mejorada.

3.3.4. Módulo de reacción sobre la SUBBASE GRANULAR

A partir del módulo de reacción k obtenido a nivel de la subrasante mejorada, se calcula el módulo de reacción equivalente a la altura de la capa subbase, empleando la recomendación de la *Portland CementAssociation - PCA*.

k de la Subrasante	K de la Subbase (MPa/m)			
	100 mm	150 mm	225 mm	300 mm
20	23	26	32	38
40	45	49	57	66
60	64	66	76	90
80	87	90	100	117

Fuente: Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimentos de Concreto, Ciprlano A. Londoño N. 2,000

Tabla No. 3.3. Efecto de la Subbase Granular sobre los valores de K

El

MODULO DE REACCION "K" DE LA SUPERFICIE EN QUE SE APOYA EL PAVIMENTO							
UNIDAD HOMOGENEA DE DISEÑO			CBR DISEÑO (%)	CAPA DE MEJORAMIENTO		CAPA SUBBASE GRANULAR	
				H(cm)	CBR(%)	H(cm)	CBR(%)
1			2.1	15	20	20	30
Modulo Elasticidad Subrasante E_2 (Mpa)	Modulo Elasticidad Capa Mejoramiento E_1 (Mpa)	Modulo Equivalente Subrasante Mejorada E_{1-2} (Mpa)	CBR Equivalente Subrasante Mejorado (%)	Modulo K Subrasante (Mpa/m)	Modulo K Subrasante Mejorada (Mpa/m)	Modulo de Elasticidad sobre Subbase (Mpa)	Modulo K de Apoyo Efectivo (Mpa/m)
22.08	110.38	46.58	5.97	19.95	43.12	147.44	78.90

E_{1-2}=E Rajón E_1 = E Rajón

resultado del módulo de reacción a nivel de SUBBASE GRANULAR y el espesor de la misma para todo el tramo se muestra en la siguiente tabla No. 3.4.

Tabla No. 3.4. Módulo de reacción de la superficie en que se apoya el pavimento

Finalmente, esta consultoría adopto un módulo de 78.90 MPa/m como K de apoyo, teniendo en cuenta los particulares anteriores asociados al mejoramiento de la misma y el espesor de la capa de SUBBASE GRANULAR suministrada, esta última se considera con las siguientes características mínimas de calidad, para los parámetros de índice de plasticidad (IP) y resistencia (CBR), IP <= 9 y CBR >= 30% respectivamente.

Si luego del análisis económico posterior a la evaluación de las fuentes de material cercanas a la zona del proyecto, y los resultados de eventuales estabilizaciones granulométricas se determina la utilización de un



material consistente con los requerimientos de las especificaciones y normas de construcción del INVIAS, específicamente los *Artículos 300-13, 310-13 y 320-13,* SUBBASE GRANULAR, el espesor de la capa se utilizará de 20 cm.

4. CÁLCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO - MÉTODO PCA 84

El método de diseño de pavimentos rígidos de la PCA - 84 presenta condiciones y consideraciones generales, como siguen, que proporcionan criterios más amplios para la toma de decisiones respecto al diseño mismo, como son:

- Grado de transferencia de cargas proporcionado en las juntas transversales.
- El efecto de usar bermas de concreto, ligadas al pavimento, las cuales reducen los esfuerzos de flexión y las deflexiones producidas por las cargas de los vehículos.
- La posibilidad de usar una subbase de concreto pobre, que reduce los esfuerzos y las deflexiones, proporciona un soporte considerable cuando los camiones pasan sobre las juntas, y además suministra resistencia a la erosión que se produce en la subbase a causa de las deflexiones repetidas del pavimento.
- Planteamiento del criterio de diseño por fatiga, para mantener los esfuerzos del pavimento por la acción repetida de las cargas, dentro de los límiles de seguridad, y con ello prevenir el agrietamiento por fatiga.
- Incursión del criterio de diseño por erosión, para limitar los efectos de la deflexión del pavimento en los bordes de las losas, juntas y esquinas y controlar así la erosión de la fundación y de los materiales de las bermas. Este criterio de erosión es necesario, puesto que algunas formas de falla del pavimento, tales como bombeo, el desnivel entre las losas y el deterioro de las bermas, son independientes de la fatiga.

Siendo las anteriores, criterios generales de la metodología en este capítulo se particularizan las condiciones de cada segmento vial en estudio relacionando y adoptando los valores asociados a cada parámetro de diseño con el tramo particular.

4.1. TRANSFERENCIA DE CARGA, BERMAS Y CONFINAMIENTO LATERAL

Para efectos de diseño, esta consultoría adopta para todos los tramos en estudio la utilización de barras de transferencia de carga en las juntas transversales, no obstante los tramos se asocien a tráficos de carácter bajo con poca incidencia de camiones con ejes tándem y trídem.



La secciones transversales de los tramos en estudio constan de una calzada con dos carriles, con ancho constante, los cuales son considerados como carriles, para lo cual se realizan ponderaciones de esfuerzo en las zonas críticas plenamente identificadas, como lo es la carga en el borde de la losa o a una distancia menor al radio de rigidez de la misma, la sección transversal continua con la colocación de bordillos seguidas de andenes en concreto en ambos lados de la vía. Con las condiciones anteriormente anotadas se esperan situaciones de estacionamiento de los vehículos en el borde y la circulación de los mismos cercanos a este, por lo cual esta consultoría no adopta el efecto berma en los cálculos del espesor de la losa.

4.2. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO PARA EL PAVIMENTO

El método PCA - 84, dentro del criterio de fatiga, considera el módulo de rotura del concreto (MR), debido a que la deformación que sufre el pavimento de concreto bajo las cargas produce esfuerzos a compresión y tensión.

Sin embargo, la relación entre los primeros y la resistencia a la tensión es muy baja para afectar el diseño del espesor de la losa, mientras que la relación entre los segundos y la resistencia a la flexión es mayor. Dando como resultado el valor del módulo de rotura del concreto como parámetro crítico a considerar en el diseño.

El módulo de rotura recomendado para el diseño del pavimento para todos los tramos del proyecto es de MR = 41 kg/cm^2 (4.1 Mpa), considerando que se tomaran las medidas de calidad necesarias en la producción del concreto para el pavimento. Se sugiere la utilización de concreto premezclado en plantas especializadas y lo anotado en las especificaciones y normas de construcción del INVIAS, específicamente el Artículo 500-13.

La razón que justifica la utilización de concretos de tal resistencia se manifiesta en que se espera un diseño gobernado por el criterio de fatiga y no por el criterio de erosión, a causa de la circulación de vehículos con cargas sobre ejes simples rueda doble en su gran mayoría, y pocos ejes tándem y trídem.

4.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA EL CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA

Teniendo en cuenta todos los parámetros de diseño mencionados en los apartes anteriores - el tránsito, el conjunto subbase/subrasante y calidad del concreto - se procede a realizar el análisis de fatiga y erosión con la combinación de las variables mencionadas, para finalizar con el dimensionamiento definitivo del pavimento para cada tramo de estudio.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de proceso anotado, anexando a este informe el resultado completo de las memorias de cálculo que sustentan el resultado.

Cabe anotar que los parámetros y características del tramo se asocian a las características del tránsito adoptado en el capítulo 2.

Tabla No. 4.1. Resumen de evaluación y CALCULO DE ESPESORES para la vía

El análisis de fatiga para controlar el agrietamiento por fatiga, generalmente gobierna el diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito (calles residenciales y vías secunderias) independientemente de si las juntas tienen o no dovelas, siendo este el caso del proyecto.



Los bajos consumos por concepto de erosión, se asocian a que en el espectro de carga por eje adoptado para este diseño, existe muy poca proporción de ejes tándem y tridem, que son los que afectan y generen el fenómeno de bombeo y desnivel entre losas.

DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS - METODO PCA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Software : BS-PCA

Datos :

Resistencia K del Apoyo : 78.9 Mpa/m
Espesor Losa : 200 mm
Modulo de Rotura : 4.1 Mpa
Bermas : NO
Pasadores : SI
Factor de Seguridad Cargas : 1
Factor de Mayoración Repeticiones : 1

Resultados :

Carga Tn	Carga FS kN	Repeticiones Esperadas	Repeticiones Admisib_Fatiga	Consumo Fatiga %	Repeticiones Admisi_Erosion	Consumo Erosion %
EJES SIMPLES						
Esfuerzo Equivalente: 1.6		Factor Esfuerzo: 0.4196		Factor Erosion: 2.8106		
4.90	48.02	8,330	Inf	0.00	Inf	0.00
6.00	58.80	0	Inf	0.00	Inf	0.00
9.10	89.18	8,330	4,353,078	0.19	13,223,591	0.06
11.00	107.80	13,883	83,743	16.58	3,561,846	0.39
EJES TANDEM						
Esfuerzo Equivalente: 1.3		Factor Esfuerzo: 0.3513		Factor Erosion: 2.9117		
22.00	215.60	0	4,677,155	0.00	1,687,025	0.00
EJES TRIDEM						
Esfuerzo Equivalente: 1.0		Factor Esfuerzo: 0.2617		Factor Erosion: 2.9922		
			Total :	16.77		0.45

Tabla No. 4.2. Hoja de trabajo BS-PSA para el cálculo del espesor de la losa

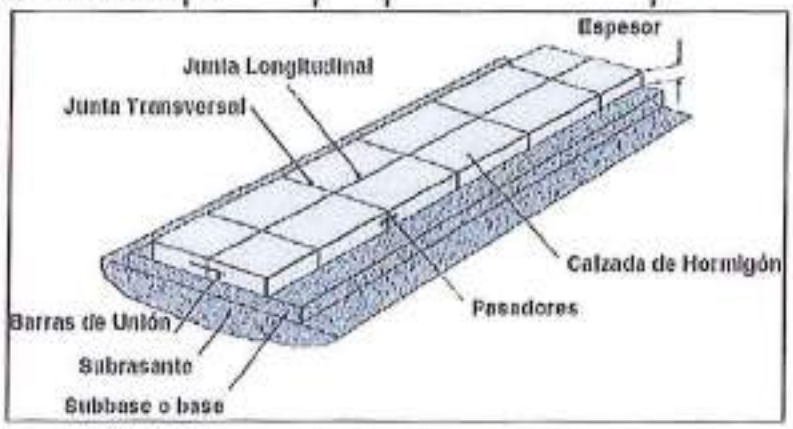
5. DIMENSIONAMIENTO DE LOSAS Y JUNTAS

Con el objeto planificar el agrietamiento controlado del concreto, mantener su capacidad estructural y calidad del pavimento se debe dividir el pavimento en losas, con base en los siguientes criterios:

a) La longitud de la losa debe ser máximo 24 veces el espesor la losa.
b) La relación de esbeltez debe estar comprendida entre 1 y 1.4.



Con base en lo anterior y considerando las caracteristicas de cada segmento vial, se plantea la siguiente modulación:



Fuente. Conferencias del Instituto de Cemento Portland Argentino

Figura No. 3.1. Componentes principales del sistema de pavimento rígido

JUNTAS LONGITUDINALES

La junta longitudinal controla el agrietamiento producido por alabeo. Al momento de la construcción la junta debe ser marcada separando las losas y proporcionando el alojamiento para el sellado, unida por una barra de anclaje. Las barras de anclaje se diseñaron para resistir la fuerza de tracción generada por la fricción generada entre la losa y el conjunto de subrasante más material granular.

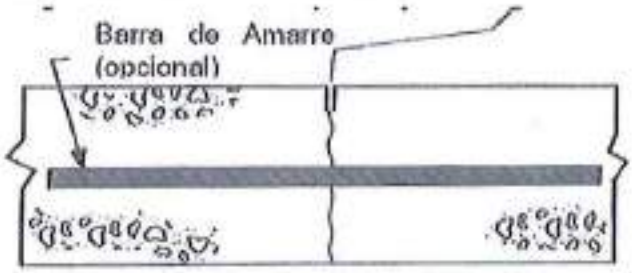






Figura No. 3.2. Sección típica de junta longitudinal

JUNTAS TRANSVERSALES

Son las juntas que permiten controlar las grietas causadas por el fenómeno de retracción de fraguado del hormigón y por las acciones climáticas: temperatura y humedad. La selección del espaciamiento, si bien es función de la experiencia, se consideran como factores importantes el tipo de agregado del hormigón, su composición mineralógica, y la uniformidad del clima y temperatura.

La AASHTO recomienda que el espaciamiento (en pies) entre juntas de contracción para pavimentos de hormigón, no supere 2 veces el espesor de la losa en pulgadas.

En las juntas transversales se incluye la colocación de barras de transferencia de carga o dovelas, que son barras de acero liso insertadas en las juntas de manera que aumenten mecánicamente la transferencia de carga sin restringir el movimiento horizontal.

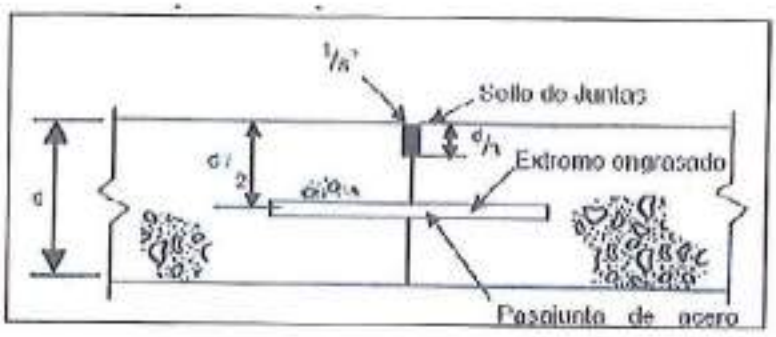


Figura No. 3.3. Sección típica de la junta transversal de contracción con dovelas

JUNTAS DE AISLAMIENTO

Las juntas de aislamiento permiten que se presente diferenciales anticipados de movimientos verticales y horizontales entre un pavimento y otra estructura sin dañar al pavimento o la estructura.

Su objetivo principal es aislar el pavimento de una estructura, otra área pavimentada o cualquier objeto inamovible, disminuyendo los esfuerzos a compresión que se presentan entre los mismos.

Las juntas de aislamiento incluyen las juntas a toda la profundidad y a todo lo ancho sobre los, intersecciones "T", rampas, entre pavimentos existentes y pavimentos nuevos, así como también para juntas alrededor de estructuras en el interior del pavimento como pozos de inspección, alcantarillas y estructuras del alumbrado público.

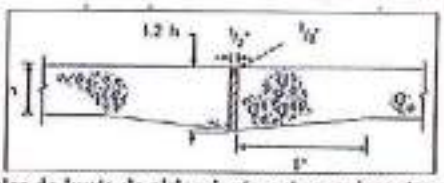


Figura No. 3.4. Sección típica de junta de aislamiento entre pavimentos existentes

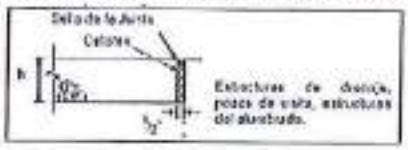
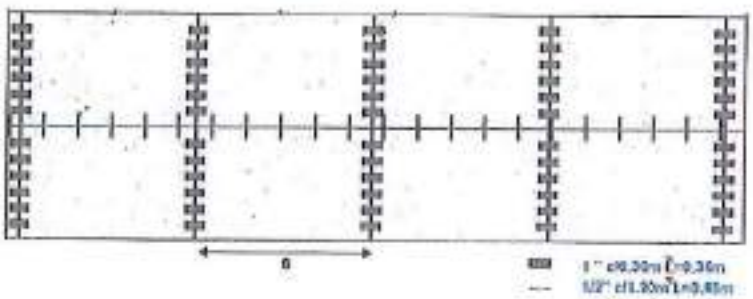


Figura No. 3.5. Sección típica de junta de aislamiento entre otras estructuras fijas

Se resume en la siguiente tabla la configuración de las losas de cada tramo en estudio de acuerdo a los parámetros mencionados a lo largo del capítulo. Las recomendaciones asociadas a los diámetros y separación de las barras de anclaje y dovelas acogen las sugerencias anotadas en el libro, *Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimentos de Concreto, Cipriano A. Londoño N. 2,000.*

Tabla No. 5.1. Recomendaciones para barras de anclaje y pasadores de carga





JUNTAS DE EXPANSION O AISLAMIENTO

Deben construirse juntas dentro del pavimento para aislarlo de otras estructuras, de otros pavimentos, o cuando hay cambios bruscos de dirección.

Estas juntas tienen la forma de rombo, de círculo, de triángulo o de semicírculo, con un ancho de 10 a 15 mm. Su función es la de aislar un elemento ajeno al pavimento, como pueden ser los sumideros, las cajas de inspección o cualquier otro elemento que esté dentro del pavimento. Pueden desarrollarse en forma de línea recta, cuando se construye con el fin de aislar los pavimentos de concreto de otros tipos de pavimentos, cuando se presentan cambios bruscos de dirección, en las intersecciones viales o cuando es necesario aislar el pavimento de estructuras fijas, como es el caso de los puentes.

Las juntas de expansión alrededor de elementos incorporados dentro del pavimento, tales como sumideros, cámaras de inspección o cajas, deben estar como mínimo a 300 mm de los bordes de dichos elementos y su forma deber ser poligonal, circular, o semicircular.



Detalle de localización de juntas en cruces de vías

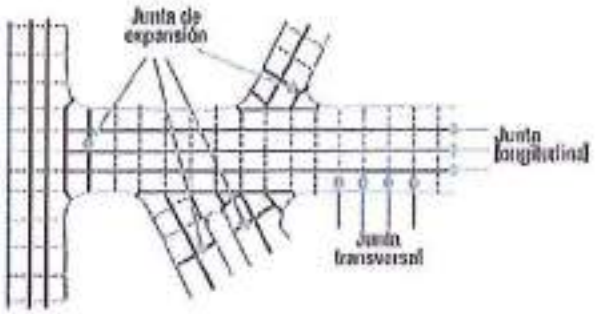


Figura No. 8 Localización de diferentes tipos de juntas

Localización de diferentes tipos de juntas

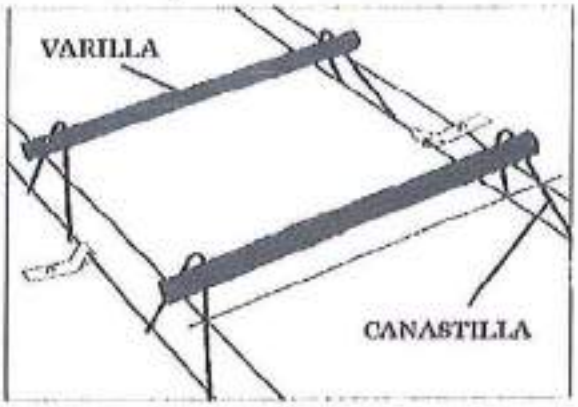
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

.

CALCULO: ING. FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
FECHA: FEBRERO DE 2021



Sellado de juntas



Detalle refuerzo de Junta transversal

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Mat. 25202-25571 CND

Calle 58 No 12-50 Tel:7818858 Celular 3135454695 Montería Email: focaseft@hotmail.com

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño de Estructura de Pavimento

Certifico que he realizado diseño de memoria de cálculo estructural del Proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10 Titulo H, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía. .

FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ
Ingeniero Civil
M.P. No. 25202-25571 CUND
C.C. No. 6.887.417 de Montería

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 6.887.417
CARABALLO ALVAREZ
APELLIDOS
FREDY OMAR
NOMBRES


FIRMA




INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 29-OCT-1961
MONTERIA
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.62 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

04-NOV-1980 MONTERIA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES



A-1300100-00132554-M-0006887417-20081201 0007278208A 3 7460000311


REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura

MATRICULA No. 2520225710CND

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Carabalio Alvarez

NOMBRES

Freddy Omar

C.C. 6.887.417

UNIVERSIDAD

De La Salle

Presidente del Consejo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-481891

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que FREDY OMAR CARABALLO ALVAREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 6887417, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-25571 desde el 23 de Julio de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 100.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CERTIFICADO DE PLANOS

CERTIFICACIÓN DE PLANOS Y DISEÑOS

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación diseño arquitectónico.

Certifico que he realizado los diseños arquitectónicos del Proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

WILLIAM RAFAEL LOZANO ACEVEDO
Arquitecto
M.P. No A28682015-1069487086
CC. No 1.069.487.086 de Sahagún

Documento firmado digitalmente por: Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.
Certificado digital con N° de serie: 51 00 21 15 AA E8 0E D1 55 F0 9D 12 7B F4 E3 61
Emisor del certificado: Certicamara SA, Entidad de Certificación Digital Abierta autorizada por la SIC.
Página 1 de un total de 1 página (s)

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

E367407

CERTIFICA

Que el Arquitecto WILLIAM RAFAEL LOZANO ACEVEDO con cédula de ciudadanía No. 1069487086 de Sahagun, registra Matrícula Profesional de Arquitectura No. A28682015-1069487086, expedida en cumplimiento de la Resolución No. 68 del 31 de Julio de 2015 por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares., la cual se encuentra VIGENTE.

El profesional no registra ANTECEDENTES ni SANCIONES VIGENTES en el ejercicio de su profesión por parte del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

La anterior información corresponde en su integridad con los datos del Registro de Arquitectos y Profesionales Auxiliares de la Arquitectura.

El presente certificado tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de la fecha de su expedición.

Dado en Bogotá, D.C., a los 11 días del mes de Diciembre de 2020.

ENRIQUE URIBE BOTERO
Director Ejecutivo

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria, según lo establecido en la Ley 527 de 1999. La falta de firma del titular no invalida el certificado.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese a la página web [https://cpnaa.gov.co/verificacion-de-autenticidad-del-certificado-de-vigencia-profesional-digital] y digite el siguiente código de verificación 07wBILT

Carrera 6 No. 26B-85 Oficina 201, Bogotá, D.C. – Colombia
PBX 3502700 Ext. 1101-1124
info@cpnaa.gov.co
www.cpnaa.gov.co

icontec ISO 9001
IQNet
SC 5511-1



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.069.487.086
LOZANO ACEVEDO
APELLIDOS
WILLIAM RAFAEL
NOMBRES
William Lozano Acevedo
FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 01-OCT-1991
SAHAGUN
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.76
ESTATURA
AB+
G.S. RH
M
SEXO
12-ENE-2010 SAHAGUN
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO
P-1300700-00214013-M-1069487086-20100216 0020036150A 2 29377022

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y LAS PROFESIONES AUXILIARES

Arquitecto

WILLIAM RAFAEL LOZANO ACEVEDO

C.C. 1.063.457.086 de Saravena

Universidad Pontificia Bolivariana Montería

Fecha de expedición
31/01/2018

Matrícula Profesional
A20082315-1063457086

PROCESO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROCESO CONSTRUCTIVO – ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA."

Santa Cruz de Lorica 2021

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO

1.1 Especificaciones Invias -- VER ANEXO

1.1.1. 201.8 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS
1.1.2. 210.2.2 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES
1.1.3. 320.1 SUBBASE GRANULAR CLASE A
1.1.4. 500.1 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
1.1.5. 640.1 ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.
1.1.6. 311.1 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA

1.2 Especificaciones particulares

1.2.1. 001-P SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=60, PREFABRICADO

Descripción:
Pieza aligerada prefabricada en concreto simple de 4MPa (40Kg/cm²) de módulo de rotura a los 28 días, con acabado liso no retocado. Se instala sobre una capa de mortero de nivelación, con juntas de 1cm de espesor en mortero 1:3. Su función es delimitar el área de circulación peatonal en el andén y/o con la calzada. La profundidad de empotramiento debe ser de al menos 70mm bajo el nivel de la calzada en pavimentos monolíticos y de al menos 120mm dentro de la base para pavimentos segmentados (adoquines - losetas), sobre una capa de nivelación de espesor máximo de 20mm

Materiales:
Sardinel prefabricado y demás materiales necesarios y aprobados por la Interventoría para llevar a cabo la actividad.

Equipo:
Herramienta menor, entre otros.

Medición y pago:
Se medirá por metro lineal (ml). El valor de este Ítem incluye cualquier elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para acometer este trabajo correctamente.

1.2.2. 002-P BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)

Descripción:

Es el concreto que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo, de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.
El solado de concreto reposará sobre el piso sólido, y éste se aplicará en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por el interventor. El espesor de la capa de concreto será de 5 cm.

Materiales:
Para la ejecución de esta actividad se debe preparar concreto de 2000 PSI (14MPa). Este concreto para solado debe cumplir con las especificaciones y recomendaciones de la Norma NSR 10 y la Normas ICONTEC.

Equipo:
Para la ejecución de este ítem se deberá disponer del equipo necesario para el mezclado, transporte y vaciado del concreto, en los sitios especificados por los diseños, o los autorizados por la Interventoría.

Medición y pago:
Esta actividad se medirá y pagará por metro cuadrado (M2)

1.2.3. 003-P BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M, H=0.2

Descripción:
Es el bordillo de confinamiento entre dos materiales o niveles que se realiza con concreto de 3000 PSI vaciado en sitio con acabado liso retocado. Una vez realizada la excavación e instalado el acero de refuerzo, se procede a vaciar el concreto y antes de fraguar se realiza pulimiento de la cara superior de bordillo con llana plana para así obtener un acabado liso pulido.

Materiales:
Se necesita concreto de 3000 PSI y mortero 1:4

Equipo:
Herramienta menor, entre otros.

Medición y pago:
Se medirá por metro lineal (ml). El valor de este ítem incluye cualquier elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para acometer este trabajo correctamente.

1.2.4. 004-P ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.06 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0,2 X 0,2 X 0,06 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR

Descripción:

Comprende la construcción de anden o acera en concreto de e= 8 cm, en su centro se instala una hilada de linea guia de 20x20x06 cm. color amarillo como guia para las personas con movilidad reducida. La plantilla en concreto tendrá como base un relleno con material seleccionado que tendrá como mínimo unos 15 cm. de espesor.

Materiales:

Se necesita concreto de 3000 PSI y mortero de pega 1:4

Equipo:

Herramienta menor, entre otros.

Medición y pago:

Se medirá por metro lineal (M2). El valor de este Item incluye cualquier elemento exigido por la Interventoria

1.2.5. 005-P SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS

Descripción:

Suministro e instalación de bolardo prefabricado en hierro macizo dúctil, que se ancla al suelo para impedir el paso o estacionamiento de los vehiculos y las motos especialmente en las zonas de tráfico peatonal.

Materiales:

Bolardo en hierro macizo dúctil con altura de 0,60 m. y diámetro de 14 cm.

Equipo:

Herramienta menor

Medición y pago:

Su medida y valor será por Unidad (1).

1.2.6. 006-P TUBERIA CORRUGADA PVCS DIAMETRO 200 MM

Descripción:
La calidad de las tuberías de cloruro de polivinilo rígido, PVC se controlará según lo especificado por la Norma ICONTEC 1748, actualizada, para los siguientes requerimientos: definición y clasificación; requisitos de fabricación; las rotuladas y demás exigencias necesarias para la recepción y rechazo del producto.
Antes de iniciar la colocación, las tuberías serán limpiadas cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.
Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cuotas más bajas de la red hasta las más altas y teniendo en cuenta que la campana ocupe el extremo superior de cada tubo.
Cuando la zanja se encuentra abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permita el drenaje de las mismas.
Debajo de la campana de cada tubería se abrirá un nicho en el terreno, para que el operario pueda introducir la mano por debajo con el fin de revisar satisfactoriamente la junta.
Se usará empaque de caucho para todos los tipos de alcantarillado.
Antes de proceder con el relleno de las zanjas, la nivelación de todas las tuberías instaladas será revisada.

Material:
Tubo perfilado P.V.C. diámetro 200 mm y accesorios.

Equipo:
Para esta actividad se hace necesaria la utilización de herramientas menores

Medición y pago:
La medida de pago es en ML producto de la distancia longitudinal o trayecto de Los elementos instalados.

1.2.7. 007-P SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICIALIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT

Descripción:

Comprende el suministro e instalación de alcantarillado en tubería de 6" Durafort, con superficie interior lisa y exterior corrugada, y elementos necesarios para su correcto funcionamiento según plano hidráulico.

Para su ejecución, es necesario realizar el siguiente procedimiento: localizar las tuberías en campo de acuerdo a los diseños, y ubicar niveles y pendientes para la tubería. Se conectan por un sistema de unión mecánica. Los cortes que sean requeridos en obra no necesitaran biselar el nuevo espigo. Se debe cumplir, durante todo el proceso de instalación con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes.

Material:
Tubería Durafort diámetro 6".

Equipo:
Para esta actividad se hace necesaria la utilización de herramientas menores.

Medición y pago:

El sistema de medida será por unidad (unidad). El valor de este ítem incluye cualquier elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sea necesario para acometer este trabajo correctamente

1.2.8. 008- P EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M, INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM

Descripción:
Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundiciones de las algunas de las estructuras a construir, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos.

Materiales:
Los materiales provenientes de las excavaciones que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el Interventor.

Equipo:
El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; además deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes. Para el cargue mecánico se utilizará un retro-cargador

Medición y pago:
El sistema de medida será por Metro cubico (m3). El valor de este ítem incluye cualquier otro elemento o herramienta exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para acometer este trabajo correctamente.
Excavación a máquina profundidad < 2.0 m. Incluye cargue y retiro de sobrantes hasta 5 Km.

Elaboró:

CARLOS DAVID PEINADO CALAO
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA
SANTA CRUZ DE LORICA

EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS

ARTÍCULO 210 – 13

210.1 DESCRIPCIÓN

210.1.1 Generalidades

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

210.1.2 Definiciones

210.1.2.1 Excavación de la explanación

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte.

Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de calzadas existentes.

210.1.2.2 Excavación de canales

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para la construcción de canales, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

210.1.2.3 Excavación en zonas de préstamo

El trabajo comprende el conjunto de las actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de la excavación de la explanación, requeridos para la construcción de los terraplenes o pedraplenes.

210.1.3 Clasificación

210.1.3.1 Excavación sin clasificar

Se refiere a los trabajos de excavación de cualquier material sin importar su naturaleza.

210.1.3.2 Excavación clasificada

210.1.3.2.1 Excavación en roca

Comprende la excavación de masas de rocas fuertemente litificadas que, debido a su buena cementación o alta consolidación, requieren el empleo sistemático de explosivos.

Comprende, también, la excavación de bloques con volumen individual mayor de un metro cúbico (1 m^3), procedentes de macizos alterados o de masas transportadas o acumuladas por acción natural, que para su fragmentación requieran el uso de explosivos.

Se aceptará como criterio para determinar el horizonte de roca cuando la dureza y el fracturamiento no permitan efectuar faenas de remoción con equipos mecánicos. Esta dificultad se determinará directamente cuando una máquina del tipo bulldozer con una potencia mínima de 410 HP y peso mínimo de 48.500 kg o una retroexcavadora con una potencia mínima de 217 HP y peso mínimo de 30.200 kg, empleadas a su máxima potencia sean incapaces de remover el material. La utilización de uno u otro equipo dependerá del espacio disponible para operar y de la forma de la superficie de la roca,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

prefiriéndose siempre el bulldozer. La operación será efectuada por los dientes de la retroexcavadora o el ripper del bulldozer en presencia del Interventor. Una vez comprobado por las partes lo expuesto, se procederá a dejar constancia de la situación en el Libro de Obra.

210.1.3.2.2 Excavación en material común

Comprende la excavación de materiales no cubiertos por el numeral anterior, 210.1.3.2.1, Excavación en roca.

210.1.3.2.3 Método alternativo para determinar el tipo de material excavado

Como alternativa de clasificación se podrá recurrir a mediciones de velocidad de propagación del sonido, practicadas sobre el material en las condiciones naturales en que se encuentre, y se considerará material común aquel en que dicha velocidad sea menor a dos mil metros por segundo (2.000 m/s) y roca, cuando sea igual o superior a este valor.

210.2 MATERIALES

210.2.1 Utilización de materiales provenientes de la excavación de la explanación y de canales

Todos los materiales provenientes de las excavaciones que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del Interventor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El Constructor no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin autorización previa del Interventor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten características adecuadas para uso en la construcción de la obra, serán reservados para colocarlos posteriormente. Su disposición provisional se hará en los sitios aprobados previamente para tal fin por el Interventor.

Los materiales provenientes del descapote se deberán almacenar para su uso posterior en sitios accesibles y de manera aceptable para el Interventor; estos materiales se deberán usar preferentemente para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes terminados.

210.2.2 Materiales de zonas de préstamo

Los materiales adicionales que se requieran para las obras, se extraerán de las zonas de préstamo aprobadas por el Interventor y deberán cumplir con las características establecidas en las especificaciones correspondientes.

210.3 EQUIPO

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

El Constructor podrá utilizar cualquier tipo de equipo apropiado para la realización de las excavaciones incluyendo tractores con tapadora y desgarradora, motoniveladora, trailla y palas de empuje o arrastre, cargador y vehículos de transporte.

210.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

210.4.1 Excavación de la explanación

210.4.1.1 Generalidades

La excavación de la explanación se deberá ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Interventor.

Los procedimientos constructivos que implemente el Constructor deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Los taludes

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

provisionales deben ser definidos en esos procedimientos por un ingeniero geotecnista.

El Constructor deberá adoptar las medidas necesarias para evitar fenómenos como inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas o deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las obras de contención y drenaje del proyecto, tales como muros, alcantarillas, desagües y descoles de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el interventor.

Cualquier daño no previsto a una estructura o construcción existente causado por la ejecución de los trabajos de excavación deberá ser asumido por el Constructor, quién deberá reponer el bien a entera satisfacción de su propietario sin costo para el INVÍAS.

En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente se deberá cortar en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor.

Las cunetas y bermas se deberán construir de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Interventor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por negligencia del Constructor, deberá ser subsanado por éste, sin ninguna erogación por parte del Instituto Nacional de Vías.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVÍAS

210.4.1.2 Actividades previas

Antes de iniciar las excavaciones se deben haber completado y aprobado los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.

210.4.1.3 Drenaje de las excavaciones

El Constructor deberá tomar todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales, para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma.

Será responsabilidad del Constructor todo deterioro que se ocasione en los materiales de la excavación debido a deficiencias en el sistema de drenaje implementado. En este caso, correrán por su cuenta las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en los mismos, sin costo adicional para el INVÍAS.

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el Constructor deberá presentar para aprobación por parte del Interventor el plan de drenaje temporal que piensa implementar para evitar que el agua se apoce y deteriore los materiales expuestos, en especial la subrasante del proyecto.

En todo momento, la superficie de la excavación debe tener pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial hacia los elementos de drenaje temporal o definitivo. No debe haber depresiones ni hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales, ni encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras o taludes provisionales excesivos.

Cuando el diseño de los taludes contemple la construcción de bermas o terrazas intermedias, éstas se deberán conformar con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales.

210.4.1.4 Manejo de la subrasante

210.4.1.4.1 Protección de la subrasante

El Constructor deberá proteger la subrasante en todo momento para evitar su deterioro. Será responsabilidad del Constructor todo deterioro que se ocasione en la subrasante debido a la falta de implementación de los sistemas adecuados de protección. En este caso, correrán por su cuenta y a su costa las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en la misma.

En especial, deberá llevar a cabo las labores de construcción teniendo en cuenta los siguientes factores, adicionales al tema del drenaje mencionado en el numeral 210.4.1.3.

210.4.1.4.1.1 Circulación sobre la subrasante

El Constructor deberá organizar todos sus trabajos, en especial las labores de excavación, cargue del material excavado y descargue del material por colocar sobre la subrasante, de manera que los equipos no circulen directamente sobre la subrasante y la deterioren. Se exceptúan los casos en que la subrasante esté constituida por materiales que soporten el tráfico de construcción sin deteriorarse; se podrá tomar como guía para calificar el impacto adverso del tráfico temporal sobre la subrasante la presencia de acolchonamientos mayores que 20 mm (deformaciones ante el paso de los vehículos que se pueden observar a simple vista y que se recuperan en todo o en parte cuando el vehículo se aleja), o la ocurrencia de ahuellamientos mayores que 25 mm (deformaciones permanentes en forma de surcos longitudinales que no se recuperan al alejarse los vehículos).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012

210.4.1.4.1.2 Pérdida de humedad en la subrasante

Con el fin de evitar el fisuramiento o la activación de procesos de cambios volumétricos en las subrasantes arcillosas, no se debe permitir que éstas pierdan su humedad natural, salvo en casos específicos en que esta pérdida de humedad se requiera para la adecuada compactación de la misma; por lo tanto, el Constructor deberá tomar las medidas necesarias para prevenir esta pérdida de humedad.

210.4.1.4.2 Compactación de la subrasante

210.4.1.4.2.1 Necesidad de compactar la subrasante

En general, siempre se requiere compactar la subrasante en corte, bien sea que ésta vaya a servir de apoyo a un terraplén o relleno, o a la estructura misma del pavimento. Sin embargo, en algunas ocasiones los documentos del proyecto pueden indicar expresamente que la subrasante no requiere compactación.

En otras ocasiones, los documentos del proyecto pueden prohibir la compactación de la subrasante.

Cuando la subrasante natural sirve directamente como apoyo de la estructura del pavimento, ésta requiere de su compactación en un espesor no menor de 15 cm. Por lo tanto, si los documentos técnicos del proyecto indican que la subrasante natural no requiere compactación o especifican que se prohíbe compactarla, el diseño debe tener previsto al menos una capa de mejoramiento compactada con espesor mínimo de 20 cm (material de aporte sin estabilizar o estabilizado, o

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

estabilización de la parte superior de la subrasante), para ser construida encima de la subrasante natural; si el diseño no prevé esta capa de mejoramiento sobre la subrasante sin compactar, el Interventor podrá ordenar al Constructor su construcción en el espesor que juzgue conveniente, previa excavación de un espesor igual de material de subrasante para conservar las cotas del proyecto; en este caso, tanto la excavación como la construcción de la capa de mejoramiento se pagarán según los ítems que resulten aplicables.

210.4.1.4.2.2 Procedimiento de compactación de la subrasante

Los documentos técnicos del proyecto indicarán la profundidad y el grado de compactación requeridos para la subrasante del proyecto.

Si no lo indican, el procedimiento será, como mínimo, el siguiente: al alcanzar el nivel de subrasante en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación definidas en el numeral 210.5.2.2 en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm).

En caso de presencia de suelos especiales, como cenizas volcánicas, suelos blandos, suelos expansivos o suelos orgánicos, se deberán atender las indicaciones particulares contenidas en los documentos técnicos del proyecto.

En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

documentos del proyecto o el Interventor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobreexcavada se rellenará y conformará con material que cumpla las características definidas en el Artículo 220, "Terraplenes". Los setenta centímetros (70 cm) inferiores se rellenarán con un material apropiado para "núcleo" y los treinta centímetros (30 cm) restantes con un material idóneo para "corona".

Un suelo se considerará expansivo de acuerdo con los criterios consignados en la norma de ensayo INV E-132, "Determinación de suelos expansivos".

Si el material encontrado al nivel de subrasante posee características orgánicas, deberá ser removido hasta una profundidad de un metro o hasta que la característica orgánica cese y se escogerá la menor de las dos dimensiones. Los treinta centímetros (30 cm) superiores se rellenarán con un material apropiado para "corona" y los restantes con un material idóneo para "núcleo".

Se considerará que el material posee características orgánicas cuando el contenido de materia orgánica, en masa, supera el dos por ciento (2%) determinado según la norma INV E-121, "Determinación del contenido orgánico en suelos mediante pérdida por ignición".

210.4.1.5 Excavaciones en roca

Los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos y equipos que el Constructor proponga utilizar, deberán estar aprobados previamente por el Interventor; así como la secuencia y disposición de las voladuras, las cuales se

deberán proyectar en tal forma que sea mínimo su efecto fuera de los taludes proyectados. El Constructor garantizará la dirección y la ejecución de las excavaciones en roca, utilizando personal que tenga amplia experiencia en trabajos similares.

La aprobación dada por el Interventor no exime al Constructor de su responsabilidad por los errores y daños que causen las voladuras.

Toda excavación en roca se deberá profundizar quince centímetros (15 cm) por debajo de las cotas de subrasante. Las áreas sobre-excavadas se deben rellenar y conformar con material seleccionado proveniente de las excavaciones, con material de relleno seleccionado o con material de subbase granular, según lo indiquen los documentos del proyecto o lo apruebe el Interventor.

Cualquier roca situada en los límites de la excavación, o fuera de ellos, que hubiese sido golpeada, aflojada, o de alguna manera dañada por las voladuras u otras causas, deberá ser removida hasta asegurarse que no queden trozos inestables. No deberán quedar depresiones que dejen zonas colgadas, aunque se presenten firmes a simple vista.

La superficie final de la excavación en roca deberá encontrarse libre de cavidades que permitan la retención de agua y tendrá, además, pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial.

210.4.1.6 Transiciones de corte a terraplén y viceversa

En estos sitios, la excavación se deberá ampliar hasta que el terraplén penetre en ella en toda su sección. En la transición de corte a terraplén y viceversa se deberán construir escalones, con el ancho adecuado para el correcto trabajo de los equipos de construcción, de tal forma que se eliminen totalmente eventuales planos de contacto inclinados, que constituyan riesgo de inestabilidad en el terraplén. Tales escalones se deberán construir de acuerdo con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

210.4.1.7 Ensanche o modificación del alineamiento de calzadas existentes

En los proyectos de mejoramiento de vías en donde el afirmado existente se ha de conservar, los procedimientos que utilice el Constructor deberán permitir la ejecución de los trabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados deberán ser cargados y transportados hasta los sitios de utilización o disposición aprobados por el Interventor.

Así mismo, el Constructor deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Si el proyecto exige el ensanche del afirmado existente, las fajas laterales se excavarán hasta el nivel de subrasante, dándole a ésta, posteriormente, el tratamiento indicado en el numeral 210.4.1.4.

En las zonas de ensanche de terraplenes, el talud existente se deberá cortar en forma escalonada de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las indicaciones del Interventor.

210.4.1.8 Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimientos, etc., bien porque estén previstas en el proyecto o porque sean ordenadas por el Interventor, estos trabajos se deberán realizar inmediatamente después de la excavación del talud.
En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el Constructor eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente

las correcciones complementarias ordenadas por el Interventor. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el Constructor será responsable por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán a su costa.

210.4.2 Excavación de canales

La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales se deberá efectuar de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por el Interventor. En general, en esta clase de obras la pendiente longitudinal no deberá ser menor de 0.25%, salvo que el Interventor dé una autorización en contrario por escrito. Las excavaciones serán iniciadas por el extremo aguas abajo de la obra.

Toda desviación de las cotas y secciones especificadas, especialmente si causa estancamiento del agua o erosión, deberá ser subsanada por el Constructor, a entera satisfacción del Interventor, y sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

210.4.3 Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán de preferencia para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.

Cuando los materiales sobrantes no se puedan emplear en las obras del proyecto, se deberán transportar y disponer en vertederos conforme a lo indicado en los planos del proyecto, las especificaciones particulares o las instrucciones del Interventor y se deberá atender especialmente lo indicado en el Artículo 106, "Aspectos Ambientales".

210.4.4 Excavación en zonas de préstamo

Los materiales adicionales que se requieran para los terraplenes o rellenos del proyecto se obtendrán mediante el ensanche de las excavaciones del proyecto, si ello es posible y está autorizado, o de zonas de préstamo, previamente aprobadas por el Interventor.

En la excavación de préstamos se seguirá todo lo pertinente a los procedimientos de ejecución de las excavaciones de la explanación y canales.

210.4.5 Sobre-excavación

Se considerará como sobre-excavación, el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por el Interventor. Las sobre- excavaciones no se pagarán y el Constructor estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

Toda sobre-excavación que haga el Constructor, por negligencia o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Interventor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas. En estos casos, el Constructor deberá rellenar por su cuenta estas sobre-excavaciones con los materiales y procedimientos adecuados y aprobados por el Interventor de manera que se restauren las condiciones iniciales del sitio.

210.4.6 Hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico

En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o minerales de interés comercial o científico durante la ejecución de las obras, el Constructor tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificará al Interventor, quien dará aviso al Instituto Nacional de Vías y a la autoridad oficial que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El Constructor, a pedido del Interventor, colaborará en su protección.

Cuando la investigación y evaluación de los hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico retrase el avance de la obra, el Interventor deberá efectuar en conjunto con el Constructor, los ajustes pertinentes en el programa de trabajo.

210.4.7 Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

210.4.8 Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para explanación, canales y préstamos, el Constructor deberá mantener, sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

210.4.9 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de excavación de la explanación, canales y préstamos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

210.4.10 Manejo ambiental

Todas las labores de excavación de la explanación, canales y préstamos se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN 2012 INVÍAS

En particular, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales;
- Los materiales sobrantes de las excavaciones se deberán disponer conforme lo establece el numeral 210.4.3;
- Si está previsto el revestimiento vegetal de los taludes con material de descapote, éste se deberá efectuar inmediatamente después de culminada la excavación;
- El material de descapote de las zonas de préstamo deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área excavada, reintegrándolo al paisaje.

210.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

210.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado para la ejecución de los trabajos;
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos de ejecución de los trabajos;
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo;
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas;
- Comprobar que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica;
- Verificar la compactación del fondo de la excavación, cuando corresponda;

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.

El Interventor medirá, para efectos de pago, el trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

210.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

210.5.2.1 Acabado

El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Interventor.

La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de tres centímetros (3 cm) con respecto a la cota proyectada, medida verticalmente hacia abajo y, en ningún caso, la cota de subrasante podrá superar la cota del proyecto.

Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canales no deberán diferir en más de tres centímetros (3 cm) de las proyectadas.

210.5.2.2 Compactación de la subrasante

Para efectos de la verificación de la compactación de la subrasante que se especifica en el numeral 210.4.1.4.2, se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, la menor área que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de subrasante compactada en su ancho total;
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m^2) de subrasante compactada;
- El área de subrasante compactada con los mismos equipos, en una jornada de trabajo.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES S.A.S.

Los sitios para la determinación de la densidad seca de la subrasante en el terreno se elegirán al azar, según la norma de ensayo INV E-730 "Selección al azar de sitios para la toma de muestras", pero de manera que se realice al menos una (1) prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de la subrasante, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de los ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad-peso unitario (ensayo de compactación), mediante la expresión que resulte aplicable entre las siguientes:

- Material sin sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{di}}{\gamma_{d,máx}} \times 100 \qquad [210.1]$$

- Material con sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{di}}{C\gamma_{d,máx}} \times 100 \qquad [210.2]$$

Siendo:

GC_i: Valor individual del grado de compactación, en porcentaje;

γ_{di}: Valor individual del peso unitario seco del material en el terreno, determinado por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162 y E-164, sin efectuar corrección de ella por presencia de sobretamaños de manera que corresponda a la muestra total,

$\gamma_{d,máx}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido sobre una muestra representativa del mismo según las normas de ensayo INV E-141 (ensayo

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

normal de compactación) o INV E-142 (ensayo modificado de compactación);

$C_{\gamma d,máx}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido sobre una muestra representativa del mismo según las normas de ensayo INV E-141 o INV E-142, y corregido por sobretamaños según la norma de ensayo INV E-143, numeral 3.1, de manera que corresponda a la muestra total;

Sobretamaños (fracción gruesa) (PFG): Porción de la muestra total retenida en el tamiz de control correspondiente al método utilizado para realizar el ensayo de compactación (normas INV E-141 o INV E-142).

El peso unitario seco máximo corregido del material ($C_{\gamma d,\ máx}$) que se use para calcular el grado de compactación individual GC_i se obtendrá, para cada sitio, a partir del contenido de sobretamaños, P_{FG}, presente en ese sitio.

Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, los criterios de aceptación serán los siguientes:

Para suelos de subrasante que clasifican como A-1, A-2-4 y A-3, el valor del peso unitario seco máximo se obtendrá según la norma de ensayo INV E-142 y el lote se acepta si:

$$GC_i\,(90) \geq 95.0\ \% \qquad [210.3]$$

Para otros materiales de subrasante, el valor del peso unitario seco máximo se obtendrá según la norma de ensayo INV E-141 y el lote se acepta si:

$$GC_i\,(90) \geq 100.0\ \% \qquad [210.4]$$

Siendo:

$GC_i(90)$: Límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90%, se encuentra el

valor promedio del grado de compactación del lote, en porcentaje; se calcula según el numeral 107.3.1.3 del Artículo 107, "Control y aceptación de los trabajos", a partir de los valores individuales del grado de compactación GC_i.

Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la subrasante.

Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada.

210.6 MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Todas las excavaciones para explanación, canales y préstamos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación.

Si el Constructor modifica el perfil de la excavación antes de que el Interventor realice la medición, se deberá atener a lo que unilateralmente éste determine.

No se medirán las excavaciones que el Constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia por fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Interventor. Si dicha sobre-excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Constructor deberá rellenar y compactar los respectivos espacios sin costo adicional para el INVÍAS, usando materiales y procedimientos aceptados por el Interventor.

En las zonas de préstamo, solamente se medirán en su posición original los materiales efectivamente utilizados en la construcción de terraplenes y pedraplenes; alternativamente, se podrá establecer la medición de los volúmenes de materiales de préstamo utilizados, en su posición final en la vía, reduciéndolos a su posición original mediante relación de densidades secas determinadas por el Interventor,

teniendo en cuenta la corrección de partículas gruesas establecida por la norma INV E-228, siempre que ella se requiera.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes cuando, a juicio del Interventor, ellos fueren causados por procedimientos inadecuados o por negligencia del Constructor.

210.7 FORMA DE PAGO

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.
El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción, cargue, acarreo libre, y descargue en la zona de utilización o desecho. Se deberá considerar la mano de obra, equipos, herramientas utilizadas y los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

Deberá cubrir, además, los costos de conformación y protección de la subrasante; los costos de compactación de la subrasante cuando corresponda, según se indica en el numeral 210.4.1.4.2; la conformación de las zonas laterales y las de préstamo y disposición de sobrantes; los costos de perforación en roca, precortes, explosivos y voladuras; la excavación de zanjas u obras similares y el mejoramiento de esas mismas obras o de cauces naturales; y la limpieza final.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio e instante de utilización.

En las zonas del proyecto donde se deba realizar trabajo de descapote, el precio unitario deberá cubrir el almacenamiento de los materiales necesarios para las obras; y, cuando ellos se acordonen a lo largo de futuros terraplenes, su posterior traslado y extensión sobre los taludes de éstos, así como el traslado y extensión sobre los taludes de los cortes donde esté proyectada su utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor. De los volúmenes de excavación se descontarán, para fines de pago, aquellos que se empleen en la construcción de mamposterías; concretos; filtros; y subbases, bases y capas de rodadura tanto de pavimentos asfálticos como de pavimentos rígidos.

En los proyectos de ensanche o de modificación del alineamiento de calzadas existentes, donde se debe garantizar el tránsito, el Constructor deberá considerar en su precio unitario la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, así como todos los costos por concepto de la conservación de la superficie de rodadura existente.

El precio unitario para excavación de préstamos deberá cubrir todos los costos de desmonte, limpieza y descapote, entendiéndose en este caso como descapote la remoción necesaria de material para acceder al estrato apto de las zonas de préstamo; la excavación, cargue, acarreo libre y descargue de los materiales de préstamo efectivamente utilizados en la construcción de terraplenes o pedraplenes; los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y de alquiler de las fuentes de materiales de préstamo; el drenaje de las zonas de préstamo; y los costos de adecuación paisajística de las zonas de préstamo para recuperar las características hidrológicas al terminar su explotación y demás requisitos establecidos en el Artículo 106, "Aspectos Ambientales".

El precio unitario deberá incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

No habrá pago por las excavaciones y disposición o desecho de los materiales no utilizados que hayan sido obtenidos en las zonas de préstamo.

El transporte de los materiales provenientes de las excavaciones a una distancia mayor a cien metros (100 m) de acarreo libre se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 900, "Transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes".

210.8 ÍTEM DE PAGO

Alternativa I – Excavación sin clasificar

210.1.1	Excavación sin clasificar de la explanación y canales	Metro cúbico (m³)
210.1.2	Excavación sin clasificar de préstamos	Metro cúbico (m³)

Alternativa II– Excavación clasificada

210.2.1	Excavación en roca de la explanación y canales	Metro cúbico (m³)
210.2.2	Excavación en material común de la explanación y canales	Metro cúbico (m³)

DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN

ARTÍCULO 201 – 13

201.1 DESCRIPCIÓN

201.1.1 Generalidades

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye:

- Retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto;
- Manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes;
- Remoción de cercas de alambre y otros obstáculos;
- Remoción de especies vegetales que no van a ser trasplantadas y que no se encuentren dentro de áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza;
- Suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

El trabajo de remoción de especies vegetales situadas en áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza será cubierto por el Artículo 200, "Desmonte y Limpieza".

El trabajo remoción de especies vegetales que van a ser trasplantadas será cubierto por el Artículo 203, "Trasplante de árboles".

201.1.2 Clasificación

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

- Demolición de estructuras existentes;
- Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas;
- Remoción de especies vegetales;
- Remoción de cercas de alambre;
- Remoción de obstáculos;
- Remoción de ductos de servicios existentes;
- Traslado de postes y torres;
- Remoción de rieles, defensas metálicas y barreras de seguridad.

201.2 MATERIALES

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

201.3 EQUIPO

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas y conducciones de servicios y demás elementos considerados en el presente Artículo, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

201.4.1 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de demolición de estructuras, el Constructor deberá elaborar un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación;
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios;
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas;
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno;
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición;
- Medios de evacuación y definición de zonas de disposición de los productos de la demolición;
- Cronogramas de trabajos;
- Pautas de control;
- Medidas de seguridad y salud.

El estudio de demolición debe ser aprobado por el Interventor antes de iniciar los trabajos de demolición. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía objeto del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Cuando se utilicen explosivos, se deberá llevar un registro detallado de su clase, proveedor, existencias y consumo, así como de los demás accesorios requeridos; y se confiará a personas experimentadas su uso, manejo y almacenamiento, de manera que se sujeten a las leyes y reglamentos de las entidades que los controlan. Si la demolición aconseja el uso de explosivos, pero éstos no sean admisibles por su impacto ambiental, se deberá recurrir a técnicas alternativas tales como la fracturación hidráulica o el uso de cemento expansivo.

Al finalizar cada jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a las del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

201.4.2 Demolición total o parcial de estructuras existentes

201.4.2.1 Demolición de edificaciones

Se refiere al derribo parcial o total de las casas o edificios, incluyendo cimientos y otros bienes que sea necesario eliminar para el desarrollo de los trabajos del proyecto, de acuerdo con lo que indiquen los planos o las especificaciones particulares.

El Constructor deberá proteger las edificaciones y estructuras vecinas a las que se han de demoler y construirá las defensas necesarias para su estabilidad y protección; tomará las medidas indispensables para la seguridad de personas y especies animales y vegetales que puedan ser afectadas por los trabajos.

Los cimientos de las edificaciones que se vayan a demoler se deberán romper y remover, hasta una profundidad mínima de treinta centímetros (30 cm) por debajo de los niveles en que hayan de operar los equipos de compactación en los trabajos de explanación o construcción de bases y estructuras del proyecto. En los sótanos, se deberá retirar todo escombro o material objetable, eliminando también los tabiques interiores u otros elementos de la edificación, de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

Si la edificación tiene instalaciones de servicios públicos, sus acometidas deberán ser neutralizadas, en acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Posteriormente, las conexiones, así como los pozos sépticos u obras similares, deberán ser removidos y las zanjas resultantes se rellenarán con material adecuado, previamente aprobado por el Interventor.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de demolición se deberán rellenar hasta el nivel del terreno circundante y si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno se deberá compactar de acuerdo con los requisitos aplicables del Artículo 220, "Terraplenes".

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

201.4.2.2 Demolición de puentes, alcantarillas y otras estructuras

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio para el tránsito público, el Constructor no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir el tránsito. El diseño y la construcción de las obras provisionales destinadas a mantener el servicio y el tránsito, serán de cargo y responsabilidad del Constructor.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa o que el Interventor lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río o quebrada, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes se deberán demoler hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

Los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán ser demolidas hasta las siguientes profundidades mínimas:

- En áreas de excavación, un metro (1 m) por debajo de la superficie subrasante proyectada.

- En áreas que se vayan a cubrir con terraplenes de un metro (1 m) o menos, un metro (1 m) por debajo de la subrasante proyectada.

- En áreas que se vayan a cubrir con terraplenes de más de un metro (1 m) de altura, no es necesario demoler la estructura más abajo del nivel del terreno natural, salvo que los documentos del proyecto presenten una indicación diferente.

Cuando se deba demoler parcialmente una estructura que forme parte del proyecto, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

utilizable de la estructura deberán quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas.

Las demoliciones de estructuras se deberán efectuar con anterioridad al comienzo de la nueva obra, salvo que el pliego de condiciones o los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

201.4.2.3 Demolición de pavimentos rígidos, pisos y andenes de concreto y bordillos

Los pavimentos rígidos, andenes y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor. En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo se deberá suspender a una distancia prudente para no causar daños a las estructuras que seguirán en servicio.

En caso de que resultara dañada o removida una superficie mayor que la contemplada, será de cargo del Constructor la reposición de ella a entera satisfacción del Interventor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

Las áreas donde se remuevan andenes deberán ser mantenidas libres de escombros, con el objetivo de que la circulación de los peatones permanezca expedita y segura.

Cuando los productos de demolición se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm^3), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o en las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.4.3 Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas

Comprende la identificación, clasificación y marca de todos los elementos de las estructuras metálicas, en concordancia con los planos de taller previamente elaborados por el Constructor, para facilitar su utilización posterior, y su desmontaje y traslado al sitio de almacenamiento o nuevo montaje, de acuerdo con lo indicado por los documentos del proyecto, a satisfacción del Interventor.

El retiro de toda alcantarilla que deba ser quitada, se hará cuidadosamente y tomando las precauciones necesarias para evitar que se maltrate o rompa. La alcantarilla que vaya a ser colocada nuevamente, deberá ser trasladada y almacenada cuando sea necesario, para evitar pérdidas o daños, antes de ser instalada de nuevo. El Constructor deberá reponer, a su costa, todo tramo de alcantarilla que se extravíe o dañe, si ello obedece a descuido de su parte.

201.4.4 Remoción de especies vegetales

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán ser apilados debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Interventor.

El resto de los materiales resultantes de la remoción de especies vegetales deberá ser retirado del lugar de los trabajos y transportado y depositado en los lugares establecidos en los documentos del proyecto o señalados por el Interventor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, extendiéndolos en capas dispuestas de forma que se reduzca al mínimo la formación de huecos. Cada capa se deberá cubrir o mezclar con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se deben extender al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de cualquier tipo, los tocones, raíces de más de diez centímetros (10 cm) de diámetro y demás materiales inconvenientes, se deberán eliminar hasta la profundidad que se indique en los documentos del proyecto, la cual no

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

será menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo del nivel apoyo de los terraplenes, de las estructuras o de los rellenos de cimentación de éstas.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, se podrán cortar a ras del suelo, si los documentos del proyecto no especifican otra cosa.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de remoción de especies vegetales se deberán rellenar hasta el nivel del terreno circundante y, si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno se deberá compactar de acuerdo con los requisitos aplicables del Artículo 220, "Terraplenes".

El trabajo de trasplante de especies vegetales que deban ser conservadas (que incluye remoción, traslado y plantación en otro sitio) será cubierto por el Artículo 203, "Trasplante de árboles".

201.4.5 Remoción de cercas de alambre

El Constructor deberá remover, trasladar y reinstalar las cercas de alambre en los nuevos emplazamientos, cuando ello esté considerado en los documentos del proyecto o lo señale el Interventor. El traslado se deberá realizar evitando maltratos innecesarios a las partes que sean manipuladas o transportadas. Si la reinstalación no está prevista, los elementos removidos se ubicarán en los sitios que defina el Interventor.

El relleno de los espacios dejados por los postes removidos y que no sean ocupados por las obras proyectadas, se realizará con un material similar al circundante.

201.4.6 Remoción de obstáculos

Según se muestre en los planos o en las especificaciones particulares, el Constructor deberá eliminar, retirar o recolocar obstáculos individuales tales como postes de kilometraje, señales, monumentos y otros. Cuando ellos no se deban remover, el Constructor deberá tener especial cuidado, a efecto de protegerlos contra cualquier daño y proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los documentos citados o sean autorizadas por el Interventor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 - INVIAS

201.4.7 Remoción de ductos de servicios existentes

El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones particulares.

Ningún retiro, cambio o restauración se deberá efectuar sin la autorización escrita de la entidad afectada y se deberán seguir las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

Cuando el trabajo consista en protección, el Constructor deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los planos o en las especificaciones particulares o que sean autorizadas por el Interventor.

Cuando la entidad afectada estime que debido al estado en el cual se encuentra el ducto, resulta imposible obtener partes recuperables del mismo, el Constructor procederá a su demolición.

201.4.8 Traslado de postes y torres

Cuando los documentos del proyecto lo prevean y su traslado esté debidamente aprobado por la entidad propietaria o concesionaria de servicios públicos, el Constructor procederá a ejecutar la remoción, traslado y reinstalación o disposición de postes y torres de servicio eléctrico, telefónico y otros existentes que no sean removidos o trasladados directamente por la entidad de servicios públicos propietaria o concesionaria de los mismos. El Constructor deberá gestionar todos los permisos para la ejecución de esta labor ante la entidad competente.

Esta actividad incluye, también, la demolición de los soportes de dichos elementos que se conviertan en obstáculos para las obras del proyecto, así como la remoción, transporte y disposición, en sitios de desecho definidos en el proyecto o autorizados por el Interventor, de todos los postes y elementos de los mismos que no sean reutilizables.

El Constructor deberá solicitar al propietario o concesionario correspondiente la realización de las modificaciones necesarias de las redes con la debida anticipación. Los traslados de las redes serán ejecutados directamente por el propietario o por el concesionario de la instalación o por quien él autorice de manera expresa.

201.4.9 Remoción de rieles

Cuando los documentos del proyecto lo prevean y su remoción esté debidamente aprobada por la entidad afectada, el Constructor deberá retirar los rieles en la longitud autorizada, trasladarlos y depositarlos en el sitio que ordene dicha entidad.

201.4.10 Remoción de defensas metálicas y barreras de seguridad de hormigón

Antes de iniciar obras en un sector de vía que se encuentre en servicio, se deberán retirar todas las defensas metálicas y barreras de seguridad existentes en las áreas afectadas.

La remoción de estos elementos se deberá realizar empleando procedimientos que eviten todo daño innecesario o no previsto. Las defensas se deberán desarmar cuidadosamente y, a continuación, el Constructor procederá a excavar alrededor de los postes que las sustentaban, de manera de poder retirarlos sin producirles ningún daño.

Si el proyecto contempla la rehabilitación y reinstalación de los elementos retirados, será de responsabilidad del Constructor su traslado, almacenamiento, limpieza y cuidado hasta el momento de su nueva reinstalación, actividades cuyo costo se deberá encontrar incluido dentro del precio unitario de esta partida de trabajo. Si la reinstalación no está prevista, el Constructor deberá trasladar y almacenar los elementos donde lo señalen los documentos del proyecto o el Interventor.

Todos los orificios dejados por las remociones que no vayan a ser ocupados por las obras del proyecto deberán ser rellenados por el Constructor, con un material igual al circundante.

201.4.11 Disposición de los materiales

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas

laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Salvo que los documentos del proyecto contemplen lo contrario, todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, en un lapso no mayor a 24 horas después de efectuada la demolición, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

Los elementos que deban ser relocalizados se deberán trasladar al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se montarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

201.4.12 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de demolición y remoción se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

201.4.13 Manejo ambiental

Todas las labores de demolición, remoción y disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

201.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

201.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo empleado en la ejecución de los trabajos;
- Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de ejecución de los trabajos;
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo;

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.

El Interventor identificará todos los elementos que deban ser demolidos o removidos; así mismo, señalará los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenará las medidas para evitar que ellos sean dañados.

El Interventor medirá, para efectos de pago, el trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

201.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

201.6 MEDIDA

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:

a) Global (gl), en cuyo caso no se harán mediciones;

b) Por unidad completa (u), cuando se trate de demolición de obstáculos, edificaciones, puentes, alcantarillas y otras estructuras o remoción de estructuras metálicas, especies vegetales, obstáculos, postes y torres;

c) Por kilogramo (kg) aproximado al entero, en cuanto se trate del desmontaje y traslado de estructuras metálicas;

d) Por metro cúbico (m^3), aproximado al entero, en el caso de demolición de estructuras, cuando su tipo permita la cuantificación en esa unidad;

e) Por metro cuadrado (m^2), aproximado al entero, en el caso de demolición de pavimentos rígidos, andenes de concreto y pisos. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de destruirla;

f) Por metro lineal (m), aproximado al entero, cuando se trate de la demolición de bordillos y del retiro de estructuras tales como alcantarillas, cercas de alambre, ductos de servicios existentes, defensas metálicas, barreras de seguridad, rieles y otros obstáculos que sean susceptibles de ser medidos por su longitud.

El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

201.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, explosivos, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para la protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de éstos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; remoción de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio, restauración o demolición de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

La reinstalación de estructuras metálicas y tubos de alcantarillas no se encuentran cubiertas por el presente Artículo.
El precio unitario del traslado de postes o torres deberá incluir los costos de las gestiones ante los propietarios o concesionarios de las redes de servicios correspondientes.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización. En los casos en que no se autorice el uso de explosivos el precio unitario deberá considerar el suministro y aplicación de los productos alternativos.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de todas las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario deberá cubrir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

201.8 ÍTEM DE PAGO

201.1	Demolición de edificaciones	Global (gl)
201.2	Demolición de estructuras	Global (gl)
201.3	Demolición de pavimentos rígidos, pisos, andenes y bordillos de concreto	Global (gl)
201.4	Demolición de obstáculos	Global (gl)
201.5	Demolición de edificaciones	Unidad (u)
201.6	Demolición de estructuras	Unidad (u)
201.7	Demolición de estructuras	Metro cúbico (m^3)
201.8	Demolición de pavimentos rígidos	Metro cuadrado (m^2)
201.9	Demolición de pisos y andenes de concreto	Metro cuadrado (m^2)
201.10	Demolición de bordillos de concreto	Metro lineal (m)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

201.11	Desmontaje y traslado de estructuras metálicas	Kilogramo (kg)
201.12	Remoción de especies vegetales	Unidad (u)
201.13	Remoción de obstáculos (Se deberá hacer un ítem de pago para cada tipo de obstáculo	Unidad (u)
201.14	Remoción de ductos de servicios existentes	Metro lineal (m)
201.15	Remoción de alcantarillas	Metro lineal (m)
201.16	Remoción de cercas de alambre	Metro lineal (m)
201.17	Traslado de postes	Unidad (u)
201.18	Traslado de torres	Unidad (u)
201.19	Remoción de rieles	Metro lineal (m)
201.20	Remoción de defensas metálicas	Metro lineal (m)
201.21	Remoción de barreras de seguridad	Metro lineal (m)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

SUB-BASE GRANULAR

ARTÍCULO 320 – 13

320.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de sub-base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

Para los efectos de estas especificaciones, se denomina sub-base granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

320.2 MATERIALES

320.2.1 Clases de sub-base granular

Se definen tres clases de sub-base granular en función de la calidad de los agregados (clases A, B y C), como se indica en el numeral 320.2.2. Los documentos del proyecto definirán la clase de sub-base granular por utilizar en el proyecto; así mismo, definirán el tipo de granulometría por emplear.

Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de sub-base granular se usarán como se indica en la Tabla 320 - 1, en función del nivel de tránsito del proyecto.

Tabla 320 - 1. Uso típico de las diferentes clases de sub-base granular

CLASE DE SUBBASE GRANULAR	NIVEL DE TRÁNSITO
Clase C	NT1
Clase B	NT2
Clase A	NT3

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

320.2.2 Requisitos de calidad para los agregados

Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 320 - 2. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 320 - 3.

Tabla 320 - 2. Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
[illegible]				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
[illegible]				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2	2	2
[illegible]				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

Tabla 320 - 3. Franjas granulométricas del material de sub-base granular

[illegible]	[illegible]								
[illegible]	[illegible]								
	% PASA								
[illegible]	100	70-95	60-90	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
[illegible]	-	100	75-95	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
[illegible]	0%	7%				6%			3%

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica

uniforme y sensiblemente paralelo a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 320 - 3, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

320.3 EQUIPO

Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 300.3 del Artículo 300, "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases y bases granulares y estabilizadas". Para la construcción de la sub-base granular se requieren equipos para la explotación de los materiales, eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

320.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

320.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo indicado en el numeral 300.4.1 del Artículo 300.

320.4.2 Preparación de la superficie existente

El Interventor sólo autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma

parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.

320.4.3 Fase de experimentación

Rige lo indicado en el numeral 300.4.2 del Artículo 300.

320.4.4 Transporte y almacenamiento del material

El transporte y el almacenamiento de materiales deberán cumplir lo establecido en los numerales 300.4.5 y 300.4.3 de Artículo 300.

320.4.5 Extensión y conformación del material

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. Si la capa de sub-base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de sub-base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

En operaciones de bacheo o en aplicaciones en áreas reducidas, el Constructor propondrá al Interventor los métodos de extensión que garanticen la uniformidad y la calidad de la capa.

NORMAS INVIAS 2012

320.4.6 Compactación

Una vez que el material extendido de la sub-base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

320.4.7 Construcción de la sub-base granular sobre un afirmado existente

Si el proyecto contempla que el afirmado existente forme parte de la capa de sub-base granular, aquel se deberá escarificar en una profundidad de cien milímetros (100 mm) o la que especifiquen los documentos del proyecto o indique el Interventor, y se conformará y compactará de manera de obtener el mismo nivel de compactación exigido a la sub-base granular, en un espesor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

Si el espesor del afirmado es menor de cien milímetros (100 mm), el Interventor podrá autorizar que el material de sub-base granular se mezcle con el del afirmado, previa la escarificación de éste. En todo caso, se deberán respetar los espesores de capa mencionados en el numeral 320.4.5.

320.4.8 Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Constructor deberá responder por los daños producidos por

esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Interventor.

320.4.9 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la extensión de ninguna capa de material de sub-base granular mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se podrá ejecutar la sub-base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2° C).

Los trabajos de construcción de la sub-base granular se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

320.4.10 Bacheos

Las excavaciones para la reparación de un pavimento asfáltico existente de estructura convencional (capas asfálticas densas, base granular y sub-base granular), cuya profundidad sea superior a trescientos milímetros (300 mm) se deberán rellenar con material de sub-base granular desde el fondo de la excavación hasta una profundidad de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) por debajo de la rasante existente, material que deberá ser compactado con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Teniendo en cuenta que algunos pavimentos asfálticos de la red vial nacional tienen estructuras muy gruesas y complejas, debido a que han sido sometidos a varias intervenciones de rehabilitación, el eventual uso de materiales de sub-base granular en las operaciones de bacheo en ellos se deberá definir en los documentos del respectivo proyecto, o, en su defecto, será establecido por el Interventor.

320.4.11 Conservación

El Constructor deberá conservar la capa de sub-base granular en las condiciones en las cuales le fue aceptada por el Interventor hasta el

momento de ser recubierta por la capa inmediatamente superior, aun cuando aquella sea librada parcial o totalmente al tránsito público. Durante dicho lapso, el Constructor deberá reparar, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, todos los daños que se produzcan en la sub-base granular y restablecer el mismo estado en el cual ella se aceptó.

320.4.12 Manejo ambiental

Rige lo indicado en el numeral 300.4.8 del Artículo 300.

320.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

320.5.1 Controles

Rige lo indicado en el numeral 300.5.1 del Artículo 300.

320.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

320.5.2.1 Calidad de los agregados

320.5.2.1.1 Control de procedencia

De cada fuente de agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras representativas para realizar los ensayos especificados en la Tabla 320 - 2. Los resultados de ellos deberán satisfacer las exigencias indicadas en dicha tabla, so pena del rechazo de los materiales deficientes.

Durante esta etapa, el Interventor deberá comprobar, además, que el material del descapote de la fuente sea retirado correctamente y que todas las vetas de material granular inadecuado sean descartadas.

320.5.2.1.2 Control de producción

Durante la etapa de producción, se examinarán las descargas a los acopios y se ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Así mismo, se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ordenará que se acopien por aparte aquellos que presenten una anomalía evidente de aspecto, como distinta coloración, plasticidad o segregación.

Al material ya colocado en la vía se le realizarán controles con la frecuencia que se indica en la Tabla 320 - 4.

Tabla 320 - 4. Verificaciones periódicas de la calidad del material de sub-base granular

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-123	Una(1) vez por jornada
Límite líquido	E-125	Una(1) vez por jornada
Índice de plasticidad	E-125 y E-126	Una(1) vez por jornada
Equivalente de arena	E-133	Una(1) vez por semana
Ensayo modificado de compactación	E-142	Una(1) vez por semana

El Interventor podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad de lo indicado en la Tabla 320 - 4, siempre que considere que los materiales son suficientemente homogéneos o si en el control de recibo de la obra terminada hubiese aceptado sin objeción diez (10) lotes consecutivos.

En el caso de mezcla de dos (2) o más materiales, los controles se realizarán sobre el material mezclado y con la fórmula de trabajo aprobada para el proyecto.

Cuando el Interventor considere que las características del material que está siendo explotado en una fuente han cambiado, se deberán repetir todos los ensayos especificados en la Tabla 320 - 2 y adoptar los correctivos que sean necesarios.

No se permitirá el empleo de materiales que no satisfagan los requisitos de calidad indicados en el numeral 320.2.2.

En la eventualidad de que el resultado de alguna prueba sea insatisfactorio, se tomarán dos (2) muestras adicionales del material y se repetirá la prueba. Los resultados de ambos ensayos deberán ser satisfactorios o, de lo contrario, el Interventor no autorizará la utilización del material al cual representen dichos ensayos.

320.5.2.1.3 Conservación de las propiedades de los agregados

Los agregados no deberán sufrir una degradación excesiva con motivo de su manejo y compactación en obra. Para verificarlo, cada semana se tomarán muestras representativas del material colocado y compactado durante la semana previa, las cuales se someterán a los ensayos que se indican en la Tabla 320 - 5. Los resultados de estos ensayos deberán satisfacer las exigencias indicadas en el numeral 320.2.2. Si no las cumplen, se suspenderá inmediatamente el empleo del material y se delimitará el área donde se haya utilizado, la cual deberá ser demolida y reconstruida por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, empleando un material de sub-base granular apropiado y que conserve sus propiedades según se especifica en este numeral.

Tabla 320 - 5. Ensayos para verificar la conservación de las propiedades de los agregados

PARÁMETRO	NORMA DE ENSAYO INV
Granulometría	E-123
Límite líquido	E-125
Índice de plasticidad	E-125 y E-126
Equivalente de arena	E-133

320.5.2.2 Calidad del producto terminado

320.5.2.2.1 Terminado

La capa de sub-base granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones. Si el Interventor considera que es

necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada y el Constructor deberá escarificarla en un espesor de cien milímetros (100 mm) y, después de efectuar las correcciones necesarias, mezclará y compactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las adyacentes cumplan todos los requisitos exigidos en el presente Artículo.

La capa de sub-base granular terminada se deberá ajustar a las rasantes y a las pendientes establecidas en los documentos del proyecto, sin que existan zonas donde se retenga el agua superficial. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berma no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el Interventor. Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de + 0.0 mm y - 20.0 mm.

Si se detectan zonas con un nivel inferior a la tolerancia indicada, ellas se deberán escarificar en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), para enseguida agregar material de sub-base, humedecer, mezclar, recompactar y terminar la superficie hasta lograr la densidad seca y las cotas exigidas por la presente especificación. Alternativamente, el Interventor las podrá aceptar, siempre que el Constructor se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para el Instituto Nacional de Vías.

Las áreas que presenten un nivel superior a la tolerancia especificada deberán ser rebajadas, humedecidas, compactadas y terminadas nuevamente, hasta cumplir con las cotas y el espesor establecido en los documentos del proyecto y con las exigencias de la presente especificación.

320.5.2.2.2 Compactación

Para efectos del control, se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, la menor

área construida que resulte de los siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de capa compactada en el ancho total de la sub-base granular.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de sub-base granular compactada.

- La obra ejecutada en una jornada de trabajo.

Los sitios para la determinación de la densidad de la capa se elegirán al azar, según la norma de ensayo INV E-730 "Selección al azar de sitios para la toma de muestras", pero de manera que se realice al menos una (1) prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de una capa de sub-base granular, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de los ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad-peso unitario (ensayo modificado de compactación), mediante la expresión que resulte aplicable entre las siguientes:

- Material sin sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{d,i}}{\gamma_{d,máx}} \times 100 \qquad [320.1]$$

- Material con sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{d,i}}{C\gamma_{d,máx}} \times 100 \qquad [320.2]$$

Siendo:

GCi: Valor individual del grado de compactación, en porcentaje.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

$\gamma_{d,i}$: Valor individual del peso unitario seco del material en el terreno, determinado por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162 y E-164, sin efectuar corrección de ella por presencia de sobretamaños de manera que corresponda a la muestra total.

$\gamma_{d,máx}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 (ensayo modificado de compactación) sobre una muestra representativa del mismo.

$C\gamma_{d,máx}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 sobre una muestra representativa del mismo, y corregido por sobretamaños según la norma de ensayo INV E-143, numeral 3.1, de manera que corresponda a la muestra total.

Sobretamaños (fracción gruesa) (P_{FG}) – Porción de la muestra total retenida en el tamiz de control correspondiente al método utilizado para realizar el ensayo de compactación (norma INV E-142).

El peso unitario seco máximo corregido del material ($C\gamma_{d,máx}$) que se use para calcular el grado de compactación individual GC_i se obtendrá, para cada sitio, a partir del contenido de sobretamaños, P_{FG}, presente en ese sitio.

Para la aceptación del lote se aplicarán los siguientes criterios:

$GC_i\ (90) \geq 95.0\ \%$ se acepta el lote (320.3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES S.A.S. NIVAS

$GC_i(90) < 95.0\ \%$ se rechaza el lote [320.4]

Siendo:

$GC_i(90)$: Límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90%, se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, en porcentaje; se calcula según el numeral 107.3.1.3 del Artículo 107, "Control y aceptación de los trabajos", a partir de los valores individuales del grado de compactación GC_i.

Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.

Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de densidad seca especificado.

320.5.2.2.3 Espesor

Sobre la base de los sitios escogidos para el control de la compactación, el interventor determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

$e_m \geq e_d$ [320.5]

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (e_i) deberá ser, cuando menos, igual al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño (e_d), admitiéndose sólo un (1) valor por debajo de dicho límite, siempre y cuando este valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85 %) del espesor de diseño.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

$$e_i \geq 0.90\, e_d \qquad [320.6]$$

Si uno o más de estos requisitos se incumplen, el Constructor deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), añadir el material necesario de las mismas características y recompactar y terminar la capa conforme lo exige el presente Artículo.

Si el espesor medio resulta inferior al espesor de diseño, pero ningún valor individual es inferior al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño, el Interventor podrá admitir el espesor construido, siempre que el Constructor se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para el Instituto Nacional de Vías. Si el Constructor no suscribe este compromiso, se procederá como en el párrafo anterior.

320.5.2.2.4 Planicidad

Se comprobará la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada mediante la regla de tres metros (3 m), según la norma de ensayo INV E-793, en todos los sitios que el Interventor considere conveniente; la regla se colocará tanto paralela como normalmente al eje de la vía y no se admitirán variaciones superiores a veinte milímetros (20 mm) para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier área donde se detecten irregularidades que excedan esta tolerancia será delimitada por el Interventor, y el Constructor deberá corregirla con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada, hasta alcanzar los niveles de compactación exigidos en el presente Artículo.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

320.5.2.2.5 Zonas de bacheos

En las zonas de bacheos se deberán satisfacer las mismas exigencias de terminado, compactación, espesor y planicidad incluidas en este numeral, pero queda a juicio del Interventor la decisión sobre la frecuencia de las pruebas, la cual dependerá del tamaño de las áreas tratadas.

320.5.2.2.6 Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al Constructor

Cuando sea necesario efectuar correcciones a la capa de sub-base granular por modificaciones en el diseño estructural o por fuerza mayor u otras causas inequívocamente no imputables al Constructor, el Interventor delimitará el área afectada y ordenará las correcciones necesarias, por cuyo trabajo autorizará el pago al Constructor, al respectivo precio unitario del contrato.

320.6 MEDIDA

La sub-base granular se medirá según lo descrito en el numeral 300.6.1 del Artículo 300. En el caso de bacheos con material granular de sub-base, se aplicará lo descrito en el numeral 300.6.2 del mismo Artículo.

320.7 FORMA DE PAGO

La sub-base granular se pagará según lo que sea aplicable del numeral 300.7 del Artículo 300.

320.8 ÍTEM DE PAGO

320.1	Sub-base granular clase A	Metro cúbico (m^3)
320.2	Sub-base granular clase B	Metro cúbico (m^3)
320.3	Sub-base granular clase C	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

320.4	Sub-base granular para bacheo clase A	Metro cúbico (m^3)
320.5	Sub-base granular para bacheo clase B	Metro cúbico (m^3)
320.6	Sub-base granular para bacheo clase C	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO

ARTÍCULO 500 – 13

500.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la construcción de un pavimento de concreto hidráulico con juntas; y consiste en la elaboración, el transporte, la colocación y el vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, con o sin refuerzo; la ejecución y el sellado de juntas; el acabado, el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento de concreto hidráulico, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.

500.2 MATERIALES

500.2.1 Concreto

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento con o sin adiciones, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los requisitos básicos que se mencionan a continuación.

500.2.1.1 Cemento

El cemento utilizado será hidráulico, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado en el Artículo 501. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará cemento hidráulico de uso general: Portland tipo I (norma ASTM C-150); tipo IS o IP (norma ASTM C595); o tipo GU (norma ASTM C1157).

El Constructor deberá presentar los resultados de todos los ensayos físicos y químicos relacionados con el cemento, como parte del diseño de la mezcla.

Si por alguna razón el cemento ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no podrá ser

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

utilizado. Tampoco se permitirá el empleo de cemento extraído de bolsas usadas en jornadas anteriores.

500.2.1.2 Agua

Se considera adecuada el agua que cumpla los requisitos establecidos en el numeral 630.2.3 del Artículo 630.

500.2.1.3 Agregado fino

Se considera como tal, la fracción que pasa el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, de acuerdo con los documentos del proyecto.

El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30 %) de la masa del agregado fino.

El agregado fino deberá satisfacer el requisito granulométrico señalado en la Tabla 500 - 1. Además de ello, la gradación del agregado fino escogida para el diseño de la mezcla no podrá presentar más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos y su módulo de finura se deberá encontrar entre 2.3 y 3.1.

Siempre que el módulo de finura varíe en más de dos décimas (0.2) respecto del obtenido con la gradación escogida para definir la fórmula de trabajo, se deberá ajustar el diseño de la mezcla.

Tabla 500 - 1. Granulometría para el agregado fino para pavimentos de concreto hidráulico

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (ASTM E-11)						
	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.36 No. 8	1.18 No. 16	0.600 No. 30	0.300 No. 50	0.150 No. 100
	% PASA						
UNICA	100	95-100	80-100	80-85	25-60	10-30	2-10

El agregado fino deberá cumplir, además, los requisitos de calidad indicados en la Tabla 500 - 2.

Tabla 500 - 2. Requisitos del agregado fino para pavimentos de concreto hidráulico

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
[illegible]		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	10 15
[illegible]		
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	NP
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200), máximo (%).	E-14	3
[illegible]		
Color más oscuro permisible	E-212	Igual a muestra patrón
[illegible]		
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.2
[illegible]		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Si el agregado fino no cumple el requisito indicado en la Tabla 500 - 2 para el contenido de materia orgánica, se podrá aceptar si al ser ensayado en relación con el efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia del mortero, se obtiene una resistencia relativa a siete (7) días no menor de noventa y cinco por ciento (95 %), calculada de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma de ensayo ASTM C 87.

500.2.1.4 Agregado grueso

Se considera como tal, la porción del agregado retenida en el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder fundamentalmente de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

NORMAS RESOLUCIÓN 2012 INVIAS

Su gradación se deberá ajustar a alguna de las señaladas en la Tabla 500 - 3. Siempre que el tamaño máximo nominal sea mayor de 25.0 mm (1"), gradaciones AG-1 y AG-2, el agregado grueso se deberá suministrar en las dos fracciones que indica la Tabla 500 – 3.

Tabla 500 - 3. Granulometrías para el agregado grueso para pavimentos de concreto hidráulico

		63.0	50.0	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36
		2 ½"	2"	1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"	No. 4	No. 8
		100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-
		-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
		-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
		-	-	-	100	90-100	-	20-5	0-10	0-5
		-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas obtenidas al aplicar las fórmulas de Fuller o Bolomey.

El tamaño máximo nominal del agregado no deberá superar un tercio (1/3) del espesor de diseño del pavimento. El agregado grueso deberá cumplir, además, los requisitos de calidad señalados en la Tabla 500 - 4.

En los casos en los que la obtención de la textura superficial del pavimento se realice con denudación química, según las especificaciones del numeral 500.4.15 y se prevea, además, una incrustación de gravilla en la superficie del concreto fresco, combinada con la denudación, el tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 mm - 8 mm), su desgaste Los Ángeles, según la norma de ensayo INV E-218, no será superior a veinte por ciento (20 %) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la norma de ensayo INV E-232, no será inferior a cincuenta centésimas (0.50).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Si se denuda el concreto sin incrustación de gravilla, el agregado grueso del concreto deberá tener también, como mínimo, el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

Siempre que se requiera la mezcla de dos (2) o más agregados gruesos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la Tabla 500 - 4 para dureza, durabilidad y contenido de sulfatos deberán ser satisfechos de manera independiente por cada uno de ellos. La limpieza y las propiedades geométricas se medirán sobre muestras del agregado combinado en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo.

Tabla 500 - 4. Requisitos del agregado grueso para pavimentos de concreto hidráulico

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones - 100 revoluciones	E-218	40 8
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	30
Resistencia mecánica por el método del 10 % de finos - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínimo (%)	E-224	90 75
[illegible]		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	10 15
[illegible]		
Terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%).	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%).	E-221	0.5
[illegible]		
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), mínimo (%)	E-227	60
Partículas planas y alargadas (relación 5:1), máximo (%)	E-240	10
[illegible]		
Proporción de sulfatos del material combinado, expresado como $SO_4^=$, máximo (%)	E-233	1.0
Reactividad álcali - agregado grueso y fino: Concentración SiO_2 y reducción de alcalinidad R Nota: ver numeral 500.2.1.5.3	E-234	$SiO_2 \leq R$ cuando $R \geq 70$ $SiO_2 \leq 35 + 0.5R$ cuando $R < 70$

NO ES ESPECIFICACIONES 2012

500.2.1.5 Reactividad

Para evaluar la posibilidad de que se presenten expansiones perjudiciales en el concreto debido a la reactividad de los agregados con los álcalis del cemento (reactividad álcali-sílice o álcali-carbonatos), se deberán seguir los lineamientos de las normas ASTM C33 y NTC 174.

500.2.1.5.1 Evaluación de pavimentos en servicio comparables

Para calificar la reactividad potencial, deberá prevalecer, en la mayoría de los casos, la evaluación de pavimentos en servicio que sean comparables; los pavimentos deben haber sido construidos empleando los mismos agregados y el mismo cemento, y deben tener en general al menos 10 años de servicio bajo condiciones de exposición suficientemente parecidas a las de la nueva estructura que se va a construir.

500.2.1.5.2 Inspección petrográfica

La inspección petrográfica para determinar si los agregados contienen sustancias que potencialmente pueden ser perjudicialmente reactivas y en qué cantidades están presentes, se deberá realizar siguiendo las normas ASTM C 295 y NTC 3773.

500.2.1.5.3 Reactividad álcali-sílice

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios de la Tabla 500 - 4, no debe ser utilizado en la producción de concretos, a no ser que se demuestre que no es nocivo para el concreto con base en evaluaciones complementarias, como las indicadas en el apéndice de la especificación ASTM C33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 1260.

Si en la mezcla se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES

500.2.1.5.4 Reactividad álcali-carbonatos

Los agregados fino y grueso no deberán presentar reactividad potencial de los carbonatos presentes en ellos con los álcalis del cemento. Aunque los agregados que pueden desarrollar potenciales reacciones perjudiciales álcali-carbonatos son poco frecuentes y rara vez hacen parte de los agregados con los cuales se elabora el concreto, si hay sospecha de su existencia se recurrirá a las normas de ensayo ASTM C586 o ASTM C1105 para calificar su potencial reactivo.

500.2.1.6 Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea el más adecuado para las condiciones particulares del pavimento por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con las dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin que se perturben las propiedades restantes de la mezcla, ni representen peligro para la armadura que pueda tener el pavimento.

Los aditivos por usar pueden ser los siguientes:

- Inclusores de aire, los cuales deberán cumplir los requerimientos de la especificación ASTM C 260. El agente inclusor de aire deberá ser compatible con cualquier acitivo reductor de agua que se utilice.

- Aditivos químicos, que pueden ser reductores de agua, acelerantes de fraguado y retardantes de fraguado, los cuales deberán cumplir los requerimientos de la especificación ASTM C 494, incluyendo el ensayo de resistencia a la flexión. Los aditivos reductores de agua se deberán incorporar en la mezcla separadamente de los inclusores de aire, de conformidad con las instrucciones del fabricante.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012

La utilización de acelerantes y retardantes se debe evitar en la medida de lo posible; se podrán utilizar únicamente en casos especiales, previa evaluación por parte del Constructor, que permita definir las condiciones de empleo de los mismos. El documento con toda la sustentación respectiva, incluyendo los certificados de calidad de los productos propuestos, deberá ser presentado al Interventor para su evaluación y eventual aprobación, sin la cual no se permitirá su uso en el proyecto.

La utilización de acelerantes es indispensable en el caso de que se especifique el uso de concretos de fraguado rápido, técnica conocida como fast-track.

500.2.2 Acero

En los documentos del proyecto se indicará el acero necesario para la construcción del pavimento, bien sea para los elementos de enlace o transferencia en las juntas o como refuerzo de las losas. Las barras de acero deberán cumplir con la especificación ASTM A 615.

500.2.2.1 Pasadores o barras pasajuntas

En las juntas transversales que muestren los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el Interventor, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo y liso, con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm^2); ambos extremos de los pasadores deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes. En general, las barras deberán estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja su deslizamiento libre dentro del concreto.

Antes de su colocación, los pasadores se deberán revestir con una capa de grasa u otro material que permita el libre movimiento de ellos dentro del concreto e impida su oxidación.
El casquete para los pasadores colocados en las juntas transversales de dilatación deberá ser de metal u otro tipo de material aprobado y deberá tener la longitud suficiente para cubrir entre cincuenta y setenta y cinco milímetros (50 mm –

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

75 mm) del pasador, debiendo ser cerrado en el extremo y con un tope para mantener la barra al menos a veinticinco milímetros (25 mm) del fondo del casquete. Los casquetes deberán estar diseñados para que no se desprendan de los pasadores durante la construcción.

500.2.2.2 Barras de amarre

En las juntas que muestren los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el Interventor, se colocarán barras de amarre, con el propósito de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas. Las barras serán corrugadas, con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm^2).

En general, las barras de amarre no deberán ser dobladas y enderezadas; sin embargo, si por razones constructivas es absolutamente indispensable doblarlas y enderezarlas con expresa autorización del Interventor, se deberá utilizar un acero con límite de fluencia (fy) de 280 MPa (2800 kg/cm^2); en este caso, el Constructor deberá rediseñar el sistema de barras de amarre para acomodarlo a la nueva resistencia, rediseño que deberá ser verificado y aprobado por el Interventor.

500.2.2.3 Refuerzo de las losas

Los documentos del proyecto pueden requerir la colocación de una o dos parrillas de refuerzo en todas o algunas de las losas del proyecto, bien sea como parte integral del diseño o como sistema para controlar la aparición o el ensanche de grietas. Como guía general, se requerirá la colocación de, al menos, una parrilla de refuerzo en las losas que tengan las siguientes características:

- Longitud de la losa (mayor dimensión en planta) superior a 24 veces el espesor de la misma;
- Losas con relación largo/ancho mayor que 1.4;
- Losas de forma irregular (diferente de la rectangular o cuadrada);

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013

- Losas con aberturas en su interior para acomodar elementos tales como pozos de inspección o sumideros.

Losas en las cuales no coinciden las juntas con las de las losas adyacentes.

El acero de refuerzo de las losas estará constituido por barras corrugadas con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm^2). Todos los detalles del refuerzo, como cuantía, distribución, localización, etc., deberán quedar claramente definidos en los documentos técnicos del proyecto.

500.2.3 Productos de curado

El curado del concreto se podrá llevar a cabo por medio de:

- Humedad;
- Cubrimiento con películas líquidas;
- Cubrimiento con membranas.

500.2.3.1 Curado por humedad

Si el curado se realiza mediante humedad, el agua utilizada deberá cumplir los requisitos del numeral 630.2.3 del Artículo 630. El material de cobertura podrá ser tela de fique o algodón, arena u otro producto de alta retención de humedad.

500.2.3.2 Cubrimiento con películas líquidas

Para el recubrimiento con películas líquidas, se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento, genere una película que garantice el correcto curado de éste. Deberá ser de un color claro para reflejar la luz y deberá permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla.
La efectividad de los productos de curado se debe demostrar mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Deberán cumplir la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

500.2.3.3 Cubrimiento con membranas.

Las láminas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado, que cumplan la especificación ASTM C 171.

500.2.4 Membranas para la separación del pavimento

En caso de que los documentos del proyecto lo dispongan, se emplearán membranas de separación entre las losas y su capa de apoyo, cuya función es evitar la adherencia entre el concreto de las losas y el material de base o evitar el reflejo de fisuras de la base en las losas de concreto. Estas membranas deberán cumplir la especificación ASTM C 171.

Este tipo de membranas es recomendable cuando las losas de concreto se apoyan sobre bases de concreto sin juntas o con juntas que no coincidan con las de las losas del pavimento.

500.2.5 Productos para las juntas

500.2.5.1 Material de sello

El material de sello podrá ser de silicona o de aplicación en caliente. En los documentos técnicos del proyecto se especificará el tipo de material de sello por emplear en las juntas del pavimento, el cual deberá cumplir las especificaciones de la Tabla 500 - 5.

Tabla 500 - 5. Especificaciones para el material de sello de juntas en pavimentos de concreto hidráulico

[illegible]	[illegible]
Sello de silicona	D5893, tipo autonivelante
Sello de aplicación en caliente	D 6690

500.2.5.2 Tirilla o cordón de respaldo

La tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno extruida de celda cerrada y de diámetro aproximadamente veinticinco por ciento (25 %) mayor que el ancho de la caja de junta. Deberá cumplir con la especificación ASTM D 5249.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 - 2013

500.2.5.3 Material de relleno para juntas de expansión

El material de relleno para juntas de expansión deberá ser suministrado en piezas de la altura y el largo requeridos para la junta. Previa autorización del Interventor, se podrán utilizar ocasionalmente dos piezas para completar el largo (nunca la altura), caso en el cual los dos extremos que se juntan deberán quedar adecuadamente asegurados, para garantizar la conservación de la forma requerida, sin moverse. Los materiales por emplear deberán cumplir alguna de las especificaciones ASTM D 994, D 1751 o D 1752.

500.2.6 Resina epóxica

Si se insertan barras dentro del concreto endurecido, en orificios elaborados mediante taladrado, su anclaje al pavimento se deberá asegurar empleando resina epóxica conforme con la especificación ASTM C 881, Tipo I, grado 3, clase C. Las clases A y B se pueden emplear, si la temperatura del concreto endurecido es inferior a dieciséis grados Celsius (16° C).

La resina epóxica que se utilice para la reparación de fisuras a edades tempranas del concreto, deberá ser del Tipo IV, Grado 1, de la especificación ASTM C 881, y la que se use como imprimante para la reparación de juntas astilladas, será del Tipo III, Grado 1, de la misma especificación.

500.3 EQUIPO

El Constructor deberá poner al servicio de los trabajos contratados todo el equipo necesario para manejar los materiales y mezclas y ejecutar todas las partes del pavimento de concreto hidráulico, conforme se establece en el presente Artículo.

Para definir el equipo de construcción del pavimento, el Constructor deberá tener en cuenta todos los aspectos relacionados con la logística de producción, transporte y colocación, y las condiciones del proyecto, tales como el perfil de la vía y el espacio disponible. La selección del equipo más adecuado en términos de calidad y rendimiento deberá considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Perfil especificado para la vía;

- Ancho de calzada;
- Ancho de fundida;
- Espesor del pavimento;
- Condiciones del entorno;
- Rendimiento requerido.

Todo el equipo deberá ser situado en el sitio de los trabajos con anticipación suficiente al inicio de las operaciones de pavimentación, con el fin de que el interventor lo pueda revisar con todo detalle y aprobar su utilización.

En todos los casos, el equipo se deberá ajustar a lo dispuesto en la legislación vigente en las materias ambiental, de seguridad, de salud y de transporte.

500.3.1 Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto

Al respecto, resulta aplicable el contenido de los numerales 630.3.1 y 630.3.2 del Artículo 630. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el concreto sin que se interrumpa la alimentación de la pavimentadora, cuando este equipo se utilice.

500.3.2 Elementos de transporte

El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

Para distancias de transporte cortas, se podrán emplear camiones del tipo volqueta, sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor para proteger el concreto fresco durante su transporte, evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.
Se deberá disponer de los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE VIAS

Ambos tipos de equipos de transporte deben cumplir la especificación ASTM C 94.

El Constructor deberá tener en cuenta y cumplir todas las disposiciones vigentes sobre tránsito automotor y medio ambiente, emanadas por las autoridades competentes, en especial el Ministerio de Transporte (MT) y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

500.3.3 Equipos de puesta en obra del concreto

La mezcla de concreto se extenderá y se consolidará por los medios apropiados para garantizar la homogeneidad de la mezcla colocada, evitando la segregación y la aparición de vacíos y logrando alcanzar el espesor y la densidad adecuados y el contenido de aire especificado. La colocación se puede realizar mediante extendido entre formaletas fijas o con equipos de formaletas deslizantes.

En general, el extendido entre formaletas fijas solo se recomienda para vías con nivel de tránsito uno (NT1) o para elementos especiales en vías de alto tránsito, tales como intercambiadores, remates, áreas pequeñas y similares. Para vías con tránsitos mayores (NT2 y NT3), se recomienda el extendido con equipos de formaletas deslizantes.

500.3.3.1 Elementos necesarios para la puesta en obra del concreto empleando formaletas fijas

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las obras estará integrado, básicamente, por los siguientes elementos:

500.3.3.1.1 Formaletas

Las secciones de formaleta para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán ser metálicas y tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto y, si van a servir como rieles para el desplazamiento de equipos, para no deformarse bajo la circulación de los mismos. El ancho de su base debe ser mayor o igual al ochenta

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

por ciento (80 %) del espesor del pavimento y nunca menor de veinte centímetros (20 cm).

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las barras de amarre, cuando ellas estén contempladas en el proyecto de las obras.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje adecuadamente separados, que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal a causa de la presión de la mezcla y de la vibración del equipo.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada.

Se deberá disponer de un número suficiente de formaletas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desformaleteado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

500.3.3.1.2 Equipo para la construcción del pavimento

Estará constituido por reglas o rodillos vibratorios que se desplazan sobre las formaletas fijas y producen simultáneamente la consolidación y la nivelación de la superficie del pavimento. Deberán tener el peso adecuado y contar con sus sistemas de vibración en apropiado estado de funcionamiento.
Para lograr la consolidación adecuada del concreto, será indispensable añadir vibración interna por medio de vibradores de agujas. En todos los casos, el equipo de vibración deberá garantizar una densificación uniforme en profundidad y en planta; el número, el espaciamiento y la frecuencia de los vibradores serán los necesarios para obtener un

concreto homogéneo y denso, que cumpla las recomendaciones de la norma ACI – 309R, relacionadas con la consolidación del concreto. La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a tres mil quinientos (3500) ciclos por minuto para los vibradores de superficie, ni menor de cinco mil (5000) ciclos por minuto para los vibradores del interior, y la amplitud de vibración deberá ser suficiente para ser perceptible en la superficie del concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia mayor de trescientos milímetros (> 300 mm).

El Constructor deberá proveer un sistema electrónico o mecánico para verificar las características de operación de los vibradores, las cuales deben ser controladas al menos dos (2) veces al día o cuando lo solicite el Interventor.

500.3.3.2 Pavimentadora de formaletas deslizantes para la puesta en obra del concreto

La máquina pavimentadora de formaletas deslizantes deberá extender el concreto fresco en el espesor de diseño, consolidarlo y enrasarlo uniformemente, para obtener un pavimento denso y homogéneo.

La pavimentadora deberá estar equipada de un sistema guiado por hilo, con mecanismos de ajuste suficientemente sensibles para que actúen cuando las desviaciones de la máquina respecto del hilo excedan de tres milímetros (3 mm) en elevación o diez milímetros (10 mm) en planta.

La máquina deberá estar dotada de formaletas móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener lateralmente el concreto fresco durante el tiempo necesario para la construcción del pavimento, con la sección transversal requerida, sin caídas en los bordes de la losa. Deberá tener, además, dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora consolidará adecuadamente el concreto por vibración interna en todo el ancho colocado, mediante vibradores transversales o una serie de unidades de vibrado longitudinal; en este caso, la separación entre unidades de vibrado estará comprendida entre cuatrocientos y seiscientos milímetros (400 mm-600 mm), medidos centro a centro. Además, la separación entre el centro de la unidad de vibrado externa y la cara interna de la formaleta correspondiente, no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a cinco mil (5000) ciclos por minuto y la amplitud de la vibración deberá ser suficiente para ser perceptible en la superficie de concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia mayor de trescientos milímetros (> 300 mm).

Los elementos vibratorios de la pavimentadora no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados y dejarán de funcionar en el instante en que ella se detenga.

La longitud de la placa conformadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del concreto tras el borde posterior de la placa.

Si los pasadores o las barras de amarre se insertan en el concreto fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, con el fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el concreto se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo, se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá de una tela de fique o yute con una masa mínima de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m^2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

mínima al arrastrar, de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, la arpillera se deberá cambiar o lavar periódicamente.

500.3.3.3 Equipos para la extensión manual del concreto

En áreas localizadas de pequeñas dimensiones, inaccesibles al equipo convencional, el Interventor podrá autorizar la extensión y la consolidación del concreto por medios manuales. En este caso, para distribuir el concreto se emplearán palas y para enrasarlo se usará una regla vibratoria ligera.

500.3.4 Herramientas y elementos para el acabado

500.3.4.1 Flotador o enrasador

Esta herramienta manual de acabado superficial tendrá una superficie metálica, lisa y rígida, provista de un mango largo articulado que, al ser rotado, acciona un mecanismo de elevación que le permite el deslizamiento planeando sobre la superficie del concreto. Su longitud deberá ser del orden de tres metros (3 m) y su ancho de ciento cincuenta milímetros (150 mm); para áreas pequeñas, la longitud se puede reducir a un metro y medio (1.5 m) y su ancho a cien milímetros (100 mm). Deberá tener sus bordes ligeramente curvos y chaflanados, evitando que se hunda en el concreto fresco, dejando surcos. Su sección transversal deberá tener forma de canal.

500.3.4.2 Tela de fique o de yute

Será tejido de fibra vegetal de fique o de yute que se pasa en sentido longitudinal a la vía, luego de haber realizado el allanado. La tela no deberá tener costuras internas que dejen marcas en la superficie del pavimento.

500.3.4.3 Cepillo de texturizado

Esta herramienta constará de un cuerpo principal en forma de rastrillo o peine, que debe medir aproximadamente ochenta centímetros (0.80 m) de largo, con dientes metálicos flexibles y un mango. El peine metálico deberá ser utilizado

para dejar una textura estriada transversal en la superficie del concreto. La herramienta puede ser de manejo manual o puede ir montada sobre una máquina que sigue a la máquina pavimentadora, a una distancia determinada por la consistencia del concreto.

Los dientes del peine deberán tener un ancho de cerda de tres más o menos un milímetro (3 mm ± 1 mm) y las separaciones entre dientes deberán ser las adecuadas, de manera de minimizar el ruido producido por el tránsito automotor al circular sobre el concreto endurecido, recomendándose valores promedio al azar, de trece milímetros (13 mm) o veintiséis milímetros (26 mm). La huella que deja el peine en el concreto fresco deberá tener entre tres y seis milímetros (3 mm - 6 mm) de profundidad.

Los dientes deberán estar colocados aproximadamente a cuarenta y cinco grados (45°), evitando así que ellos saquen los agregados a la superficie.

500.3.5 Equipos para el curado del concreto

En el caso de membranas de curado, su aplicación se deberá realizar por medio de equipos pulverizadores mecánicos que aseguren un reparto uniforme y continuo del producto en todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos. Estos equipos deberán estar provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento, así como de otro dispositivo dentro del tanque de almacenamiento del producto, cuya función es mantenerlo en agitación durante su aplicación.

En áreas reducidas o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Interventor podrá autorizar el empleo de aspersores manuales.

500.3.6 Elementos para la ejecución de juntas

500.3.6.1 Equipos de corte

Para el corte de las juntas en el concreto endurecido se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento abrasivo que permita obtener resultados equivalentes; la calidad de los equipos y discos, así como la

idoneidad del personal que los opera, deberá garantizar que la labor se desarrolle sin generar desportillamientos o agrietamientos en las zonas de corte. La potencia de cada equipo deberá ser, cuando menos, de dieciocho caballos (18 CV).

Se requerirán discos de diferentes diámetros y anchos para realizar los cortes iniciales y el ensanche de los mismos. Los equipos podrán ser de discos sencillos o múltiples. Los equipos de corte disponibles deberán permitir cortar las juntas requeridas para un (1) día de trabajo (incluida la junta longitudinal) en menos de ocho (8) horas. Además, el Constructor deberá contar con máquinas de reemplazo en caso de daño.

500.3.6.2 Elementos para la ejecución de la juntas en fresco

Para la ejecución de las juntas en fresco, se empleará un equipo con cuchillas vibrantes o se podrán emplear dispositivos para la inserción de tiras continuas de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0.35 mm).

500.3.7 Equipos de lavado, secado y sellado de juntas

El equipo necesario para la ejecución de este trabajo deberá ser el recomendado por el fabricante del sello y deberá contar con la aprobación del Interventor, antes del inicio de las labores correspondientes.

500.3.8 Bombas de agua de bajo consumo y alta presión

El Constructor deberá garantizar la adecuada limpieza de la cavidad de corte de las juntas. Para ello, deberá proponer, para evaluación y eventual aprobación del Interventor, los equipos apropiados, dentro de las restricciones ambientales que puedan existir. Para el correcto lavado de las juntas se podrán utilizar bombas de agua de bajo consumo y de alta presión. La presión será, como mínimo, de 10 MPa.

500.3.9 Compresores de aire

El Constructor deberá garantizar el adecuado secado de la cavidad de corte. Para ello, deberá proponer, para evaluación y eventual aprobación del Interventor, los equipos más apropiados, dentro de las restricciones ambientales que puedan existir. Para el correcto secado de las juntas se podrán utilizar compresores de aire, de 1 MPa y caudal de setenta litros por segundo (70 l/s).

500.3.10 Equipos para la inserción del sello

Para la colocación del sello se podrán utilizar pistolas de calafateo o bombas para canecas con el producto sellante. En todo caso, los equipos deberán ser los recomendados por los fabricantes del material de sello.

500.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

500.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, resulta aplicable lo descrito en el numeral 630.4.1 del Artículo 630.

500.4.2 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará:

- El tipo y la marca de cemento;
- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla, por los tamices

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta;

- Módulo de finura del agregado fino;
- Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales aditivos, por metro cúbico (m^3) de concreto fresco;
- La consistencia del concreto;
- El contenido de aire (si se ha especificado).

En la Tabla 500 - 6 se presentan los requisitos mínimos que deben cumplir las mezclas de concreto para pavimentos de concreto hidráulico.

Tabla 500 - 6. Criterios de diseño para la mezcla de concreto en pavimentos de concreto hidráulico

CARACTERÍSTICA	NORMA O MÉTODO	REQUISITO
Resistencia a la flexotracción a veintiocho (28) días, mínimo (MPa): - Tránsito NT1 - Tránsito NT2 - Tránsito NT3 *(Nota 1)*	E-414	 3.8 4.0 4.2
Contenido de cemento en masa por m^3 de concreto, mínimo (kg) - Concreto de fraguado normal - Concreto de fraguado rápido (técnica fast-track)	-	 300 350
Relación agua / material cementante, máximo - Concreto de fraguado normal - Concreto de fraguado rápido (técnica fast-track)	-	 0.48 0.45
Asentamiento (mm): - Formaleta fija - Formaleta deslizante	E-404	 25 a 50 13 a 38

Nota 1: si el proyecto especifica el uso de concretos de fraguado rápido, los documentos técnicos deberán definir la edad a la cual se deberá alcanzar la resistencia de diseño.

Para cada dosificación ensayada, se controlarán la consistencia (INV E-404), las resistencias a flexotracción (INV E-414) a siete (7) y veintiocho (28) días y, cuando se exija, el contenido de aire incluido (INV E-406).

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de concreto, elaborando series de cuatro (4) probetas por amasada.

De cada serie se ensayarán dos (2) probetas a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, obteniéndose los valores promedio de cada grupo de resultados. Se considerará como fórmula de trabajo la mezcla cuyo valor promedio obtenido a veintiocho (28) días supere la resistencia especificada de diseño con un margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de la mezcla también sobrepase la especificada. Al efecto, el Constructor deberá tener en cuenta que la magnitud en que el promedio de resistencia de la mezcla deba exceder la resistencia especificada de diseño dependerá de la desviación estándar de la resistencia durante la etapa de producción y de la precisión con la que dicho valor pueda ser estimado a partir de datos históricos sobre mezclas iguales o similares.

Será obligatoria la realización de ensayos de módulo de elasticidad estáticos a los veintiocho (28) días, para la mezcla diseñada, según la norma de ensayo INV E-424. Este módulo podrá ser medido sobre cilindros fabricados para ensayar a tracción indirecta (norma de ensayo INV E-411). Los documentos del proyecto podrán establecer requisitos mínimos para el módulo de elasticidad del concreto, caso en el cual la mezcla deberá ser diseñada para cumplir también con dicho requisito.

El Constructor deberá remitir al Interventor el diseño completo de la mezcla, mostrando las proporciones y los resultados de resistencia a flexotracción del concreto a siete (7) y veintiocho (28) días, así como el módulo de elasticidad, determinado según la norma de ensayo INV E-424, y la densidad del concreto endurecido, determinada según la norma de ensayo ASTM C 642. El diseño deberá incluir una copia de todos los formularios de ensayo, incluyendo las fechas de las pruebas, una lista completa de los materiales, indicando tipo, fuente y características especificadas, tipo y resultados de las pruebas físicas y químicas sobre el cemento, el agua y los eventuales aditivos. También, deberá incluir el módulo de finura de la arena y el contenido de aire incluido en la mezcla. El diseño no podrá tener una edad superior a noventa (90) días y la producción industrial de la mezcla no podrá comenzar hasta que el Interventor apruebe el informe de diseño por escrito.

Durante el estudio de la fórmula de trabajo, se podrá establecer una correlación entre la resistencia a la flexión (INV E-414) y la resistencia a la compresión inconfinada (norma INV E-410, para tránsitos NT-1), o a la tracción indirecta (INV E-411, para tránsitos NT2 y NT3). Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión inconfinada o a la tracción indirecta solo se podrá aceptar como herramienta de control si se ha establecido, a través de ensayos con los mismos ingredientes de la mezcla y para la misma edad, una correlación confiable entre ella y la resistencia a flexión ($r^2 \geq 0.90$).

Durante la etapa de producción se deberá reajustar la fórmula de trabajo cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, la clase o la categoría del cemento y/o su marca;
- El tipo, la absorción y el tamaño máximo del agregado grueso;
- El tipo de agregado fino o su módulo de finura en más de dos décimas (0.2);
- La naturaleza o la proporción de los aditivos;
- El método de puesta en obra;
- La procedencia del agua;
- Las tolerancias granulométricas indicadas en la Tabla 500 - 8.

500.4.3 Tramo de prueba

Aceptados por el interventor la fórmula de trabajo y el informe con el diseño de la mezcla, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra y espesor de pavimento que se vayan a utilizar en la obra. La construcción de este tramo de prueba, de mínimo cien metros (100 m) de longitud en dos (2) carriles, será obligatoria en proyectos diseñados para NT3. Su obligatoriedad para niveles de tránsito menores deberá ser establecida en los documentos contractuales del proyecto.

El tramo servirá para verificar las condiciones de elaboración de la mezcla y comprobar que la colocación es adecuada y que los medios de vibración disponibles son capaces de consolidar adecuadamente el concreto en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las limitaciones sobre uniformidad y regularidad superficial establecidas por la presente

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

especificación; que el proceso de curado y protección del concreto fresco es adecuado y que las juntas se realizan correctamente.

En caso que los resultados del primer tramo no sean satisfactorios, éste se demolerá por cuenta del Constructor y se construirá otro u otros, introduciendo variaciones en los equipos, métodos de ejecución o, incluso, en la dosificación, hasta obtener un pavimento con las condiciones exigidas. Logrado esto, se podrá proceder a la construcción del pavimento contratado.

Del trabajo satisfactorio se extraerán cinco (5) núcleos cilíndricos de ciento cincuenta (150 mm) de diámetro para determinar la densidad y la resistencia a la tracción indirecta. Estos testigos se tomarán conforme lo indica la norma de ensayo INV E-418, a los veintiséis (26) días de la puesta en obra, en sitios distantes entre sí no menos de siete metros (7 m) en sentido longitudinal y a no menos de quinientos milímetros (500 mm) de cualquier junta o borde.

Los testigos se sumergirán en agua durante cuarenta y ocho (48) horas y se someterán en seguida a ensayos de resistencia (compresión o tracción indirecta) y densidad (norma de ensayo ASTM C 642). Los documentos del proyecto deberán indicar cuál de los ensayos de resistencia se deberá aplicar; si no lo mencionan, se aplicará el ensayo de resistencia a la compresión (norma de ensayo INV E-410) para tránsito NT1 y resistencia a la tracción indirecta (norma de ensayo INV E-411) para tránsitos NT2 y NT-3.

La extracción de los testigos servirá, también, para observar la homogeneidad del concreto colocado, como verificación de los procesos de colocación y vibrado. La eventual presencia de hormigueros hará obligatoria la demolición de las losas afectadas y el replanteamiento completo de los procesos de colocación y vibrado del concreto.

Todos los orificios resultantes de la extracción de testigos del tramo de prueba aprobado, para determinar la resistencia y la densidad, deberán ser rellenados, vibrados y curados por el Constructor, a la mayor brevedad posible y sin costo para el Instituto Nacional de Vías, con un concreto de igual o mayor resistencia que el extraído.

NORMAS ESPECIFICACIONES INVIAS

500.4.4 Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

Cuando la superficie existente presente deficiencias en las cotas en relación con las previstas en los planos o autorizadas por el Interventor, la deficiencia se deberá completar con material de pavimento de concreto hidráulico. El volumen de concreto colocado para suplir dicha deficiencia no será objeto de pago, si la capa de apoyo fue construida en desarrollo del mismo contrato.

Inmediatamente antes de verter el concreto, se humedecerá la superficie de apoyo del pavimento, sin que se alcance la saturación, para prevenir pérdidas rápidas en la humedad de la mezcla o, si el proyecto lo contempla, la superficie se cubrirá con papel especial o con material plástico, con traslapos no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El traslapo se hará teniendo en cuenta las pendientes longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

Los requisitos indicados en este numeral rigen, también, para el tramo de prueba al cual hace referencia el numeral precedente.

500.4.5 Elaboración de la mezcla

500.4.5.1 Manejo y almacenamiento de los agregados pétreos

Los agregados se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acoplarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de agregados. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Cada fracción del agregado se deberá acopiar separada de las demás, para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que la zona de acopio esté pavimentada. Los acopios se construirán por capas de espesor no inferior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los agregados, ellos se acoplarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un agregado. No se emplearán métodos de transporte, desde los acopios hasta las tolvas de la central, que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

La cantidad de los agregados almacenados al iniciar las obras, debe ser suficiente para quince (15) días de trabajo o para toda la obra, si el plazo para la colocación del concreto en obra es menor.

500.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

Al respecto se aplica lo prescrito en el numeral 630.4.5.2 del Artículo 630.

500.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

En relación con el almacenamiento de aditivos, rige lo indicado en el numeral 630.4.5.3 del Artículo 630.

500.4.5.4 Mezcla de los componentes

La mezcla se realizará en una planta central, conforme se describe en el numeral 630.3.2 del Artículo 630.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los agregados.

A la descarga del mezclador, todo el agregado deberá estar uniformemente distribuido en el concreto fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado, necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador, serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el numeral 500.4.3. Si se utilizase hielo para enfriar el concreto, la descarga del concreto no comenzará hasta que el hielo se hubiera derretido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/material cementante (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

500.4.6 Transporte del concreto al sitio de las obras

El transporte del concreto entre la planta de fabricación y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando alguno de los medios descritos en el numeral 500.3.2. El concreto se podrá transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad y se encuentre todavía en estado plástico en el momento de la descarga.

En el caso de construcción en tiempo caluroso, se cuidará de que no se produzca desecación de la mezcla durante el transporte. Si a juicio del

NORMAS Y ESPECIFICACIONES VIAS

Interventor existe tal riesgo, se deberán utilizar retardadores de fraguado o adiciones de agua.

500.4.7 Colocación de formaletas

Cuando la obra se ejecute entre formaletas fijas, éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. En cualquier caso, deberán presentar las características de rigidez, altura y fijación señaladas en el numeral 500.3.3.1.1.

Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se deberán recubrir con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán contar con la aprobación del Interventor.

Se deberá controlar que la altura libre de las formaletas corresponda, efectivamente, al espesor de diseño de las losas.

El alineamiento de las formaletas, tanto en planta como en perfil, deberá ser correcto. No se podrán observar diferencias en la altura ni desviaciones en planta superiores a diez milímetros (10 mm) en relación con el alineamiento teórico. Además, en ningún punto se deberá observar una flecha superior a tres milímetros (3 mm) bajo una regla de tres metros (3 m) puesta sobre el riel de las formaletas. Toda desviación en exceso se deberá corregir inmediatamente.

Antes de colocar el concreto, deberá estar disponible una longitud mínima colocada y alineada de formaletas, conforme a lo indicado en el numeral 500.3.3.1.1.

Cuando la máquina utilice como formaleta un bordillo o una franja de pavimento rígido construido previamente, dicho elemento deberá tener una edad de, cuando menos, tres (3) días.

500.4.8 Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de formaletas deslizantes

El espaciamiento de los piquetes que sostienen el hilo guía no será mayor de diez metros (10 m), distancia que se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas horizontales de radio menor de quinientos metros (500 m) y en

NORMAS INVIAS

curvas verticales; los apoyos de hilo en los piquetes tendrán la cota teórica y el hilo se deberá tensar, de manera que la flecha entre dos piquetes consecutivos sea menor de un milímetro (1 mm).

Donde se vacíe una franja de pavimento junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres (3) días y la superficie se deberá proteger de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el vaciado, reanudándolo solamente cuando la franja vecina hubiera adquirido la resistencia necesaria o cuando se adopten las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas se deberán mantener limpios y, cuando correspondan a la capa de soporte del pavimento, deberán estar suficientemente compactados para permitir el paso de ellas sin deformaciones. En este último caso, no deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidas con una regla de tres metros (3 m).

500.4.9 Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas del pavimento de concreto hidráulico se deberán colocar de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto.

500.4.9.1 Colocación de los pasadores

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta transversal, de acuerdo con lo que establezcan los planos del proyecto. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.

La máxima desviación permisible, tanto en planta como en elevación, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración o de

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vaciado del concreto, si se colocan previamente al mismo.

Inmediatamente antes de su instalación, los pasadores deben ser recubiertos al menos en una de sus mitades con material lubricante, previamente aprobado por el Interventor, para que se impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto; el recubrimiento deberá ser colocado de manera que se forme una película de lubricación delgada y uniforme, sin que se presenten acumulaciones.

Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas para ello, se deberán disponer, con anterioridad al vertido del concreto, sobre canastas de varillas metálicas suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme. La rigidez de la canasta en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newton (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no sea superior al cinco por mil (0.5 %) de su longitud.

500.4.9.2 Colocación de las barras de amarre

Cuando el proyecto contemple la colocación de barras de amarre, éstas se deberán instalar en forma perpendicular a la junta longitudinal, con la separación mostrada en los planos. Deberán quedar aproximadamente a mitad del espesor de la losa y en forma paralela a la superficie del pavimento, con una mitad a cada lado de la junta.

Cuando la pavimentación se realice entre formaletas fijas, las varillas se insertarán manualmente dentro de las formaletas, de manera que una mitad de ellas penetre dentro de la franja de concreto recién colocada.

Si la obra se realiza con pavimentadora de formaleta deslizante, las varillas se introducirán manualmente en la mitad del espesor del pavimento fresco, a las separaciones previstas en los planos del proyecto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

Si las barras de amarre se colocan en un pavimento endurecido, se efectuarán barrenos horizontales a la mitad del espesor de las losas y con una profundidad igual a la mitad de la longitud de las varillas, las cuales se insertarán manualmente y se anclarán con la resina epóxica mencionada en el numeral 500.2.6.

500.4.10 Colocación de armaduras

En los pavimentos de tipo armado con juntas, las armaduras, que se encontrarán libres de suciedad, óxido no adherente, aceite, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el concreto, se colocarán en los sitios y con la forma establecidos en los planos, sujetándolas, de ser preciso, para impedir todo movimiento durante la colocación del concreto. Si se disponen sobre soportes, éstos deberán aguantar una fuerza puntual de dos y medio kilonewton (2.5 kN) sin deformación visible.

Si la unión de las varillas no se hace mediante soldadura a tope, las varillas longitudinales se traslaparán en dos (2) mallas y las transversales en una (1). Al lado de cada junta, las armaduras se interrumpirán a cien milímetros (100 mm) de ella.

Es indispensable que la armadura se coloque paralela a la superficie del pavimento, por lo que las secciones de malla se deberán suministrar en témpanos y no en rollos.

Las varillas transversales irán debajo de las longitudinales y el recubrimiento de éstas, cuando se trate de la armadura superior, se deberá encontrar entre sesenta y ochenta milímetros (60 mm - 80 mm).

500.4.11 Colocación del concreto

Antes de vaciar el concreto, la superficie de apoyo se deberá encontrar preparada, de acuerdo con lo descrito en el numeral 500.4.4.

La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte en el momento de la descarga, será de un metro y medio (1.5 m), procurándose que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones. El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. Sin embargo, el Interventor podrá

NORMAS Y ESPECIFICACIONES VIALES

autorizar un aumento de este plazo, si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

Cuando la puesta en obra se realice entre formaletas fijas, el concreto se distribuirá uniformemente y, una vez extendido, se compactará por vibración y se enrasará con elementos adecuados, de modo de tener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades. Para este fin se emplearán reglas o rodillos vibratorios y, adicionalmente, vibradores de aguja, teniendo especial cuidado en la consolidación de los bordes de la losa.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre las formaletas ni sobre pavimentos terminados y en las pavimentadoras de formaletas deslizantes deberán dejar de funcionar en el instante en que ellas se detengan.

En los pavimentos de tipo armado, el vaciado del concreto se hará en dos (2) capas, vertiendo la segunda capa encima de la armadura, lo más rápido que resulte posible, antes de que comience el fraguado de la primera. El plazo para la puesta en obra de ambas capas no podrá exceder de una (1) hora, salvo que el Interventor considere que se presentan condiciones favorables de temperatura y humedad, caso en el cual podrá prolongar el plazo, hasta un máximo de dos (2) horas.

Cuando la puesta en obra del concreto se realice con pavimentadoras de formaletas deslizantes, la descarga y la extensión previa del concreto en todo el ancho de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución se deberá extremar al pavimentar en pendientes.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga, en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de concreto fresco en forma de cordón, de unos diez centímetros (10 cm) de altura como máximo; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Cuando el concreto se coloque contra un pavimento existente, la parte del equipo de colocación que repose sobre éste deberá estar equipada con cojines de protección en sus orugas o con llantas de caucho, que

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

circulen a suficiente distancia del borde del pavimento, para evitar la rotura o el agrietamiento de éste.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se vaciarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario del Interventor.

Se dispondrán pasarelas móviles, con el fin de facilitar la circulación del personal y evitar daños al concreto fresco. Los tajos de vaciado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En los casos en que el Interventor autorice la extensión y la compactación del concreto por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de mezcla delante de la regla vibratoria y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

En el caso de suspender la colocación del concreto por más de media (1/2) hora, se protegerá el frente del pavimento con telas de fique húmedas. Si el lapso de interrupción supera el plazo máximo admitido entre la mezcla y la terminación de la puesta en obra, se dispondrá una junta transversal de construcción, de acuerdo con lo que se indica en el numeral 500.4.13.

En vías de dos carriles, el concreto se colocará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. En los casos en que se haya de colocar un ancho inferior al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales mínimos que resulten necesarios.

El Constructor deberá ajustar los métodos y equipos de colocación y compactación siempre que se observen segregación o vacíos en el concreto colocado y compactado.

Si el Interventor considera que la compactación es deficiente, se requerirá la ejecución de ensayos de verificación de densidad. Estos ensayos de verificación consistirán en la toma de núcleos del concreto terminado después de, al menos, cuarenta y ocho (48) horas de curado. La densidad se determinará en la condición saturada y seca superficialmente, según la norma de ensayo ASTM C 642. Los ensayos se tomarán por lo menos uno (1) cada trescientos cincuenta metros cúbicos (350 m^3) de concreto.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La densidad promedio de los núcleos no podrá ser menor de noventa y siete por ciento (97 %) y ningún núcleo tendrá una densidad menor de noventa y seis por ciento (96 %), con respecto a la densidad del concreto elaborado al definir la fórmula de trabajo. Si estas condiciones no se cumplen, se considerará que la vibración es inadecuada y se deberá mejorar, de manera que los requisitos anteriormente establecidos se logren en las posteriores verificaciones.

500.4.12 Identificación de las losas

Todas las losas deberán recibir una identificación, la cual se imprimirá en un sitio previsto para una de sus esquinas.

500.4.13 Ejecución de juntas en fresco

En las juntas longitudinales resultantes de colocar una franja de concreto contra otra ya construida, se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adhesión del concreto nuevo con el antiguo.

Se tendrá especial cuidado de que el concreto nuevo que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado, especialmente cuando la junta sea del tipo machihembrado. Si se observan desperfectos en el borde construido, ellos se deberán corregir antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de construcción que se ejecuten en fresco irán siempre provistas de pasadores y se dispondrán al fin de la jornada de trabajo o cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado, tal como se indicó en el numeral 500.4.11. Siempre que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una junta transversal de contracción o una de dilatación y, de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1.5 m) de distancia de la junta más próxima.

500.4.14 Acabado superficial

Después de extendido y compactado, el concreto será sometido a un proceso de acabado superficial para lograr una superficie plana y ajustada a las cotas del proyecto, dentro de las tolerancias permitidas.

El acabado de pavimentos construidos entre formaletas fijas se podrá realizar por medio de herramientas manuales, como un flotador o un

NORMAS DE ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

enrasador. También, se podrán utilizar equipos de terminado que se deslicen sobre las formaletas fijas. La disposición y el movimiento del elemento enrasador serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil, sin superar las tolerancias establecidas.

El acabado de los pavimentos construidos con pavimentadoras de formaletas deslizantes deberá ser efectuado por la misma máquina pavimentadora, la cual deberá disponer de los elementos necesarios para ello.

Una vez terminada esta operación y mientras el concreto se encuentre en estado plástico, se comprobará el acabado superficial con una regla de tres metros colocada paralela o perpendicularmente al eje de la calzada en cualquier sector de ella que no esté afectado por cambios de pendiente, verificando que las irregularidades no excedan de cinco milímetros (5 mm). En el caso de que se presenten diferencias mayores, ellas se deberán eliminar, ya sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará del mismo modo que el resto del pavimento, o bien eliminando los excesos con los bordes de la llana. Se prohibirá el riego de agua o la extensión de mortero sobre la superficie, para facilitar el acabado y corregir irregularidades del pavimento.

Terminadas las operaciones de acabado recién descritas y mientras el concreto aún esté fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de doce milímetros (12 mm) de radio. Las juntas transversales de construcción y las de dilatación se redondearán del mismo modo, pero con una llana de seis milímetros (6 mm) de radio.

500.4.15 Texturizado superficial

Además del uso de la tela especificada en el numeral 500.3.4.2, una vez culminadas las operaciones de acabado superficial y antes de que comience a fraguar el concreto, se le dará al pavimento una textura transversal homogénea, en forma de estriado, mediante la aplicación manual o mecánica del peine de dientes metálicos citado en el numeral 500.3.4.3, en forma sensiblemente perpendicular al eje de la calzada, y de tal forma que las estrías tengan la profundidad adecuada.

En proyectos para niveles de tránsito tres (NT3), se podrá autorizar la sustitución del texturizado mediante estriado por una denudación química de la superficie del concreto fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación, por

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

barrido con agua, del mortero no fraguado. También se podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del concreto fresco combinada con la denudación. En este caso, la gravilla deberá cumplir lo especificado en el numeral 500.2.1.4 y, salvo justificación en contrario, su dosificación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m²).

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince (15) minutos desde la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro (24) horas, salvo que un fraguado insuficiente del concreto requiera alargar este período.

500.4.16 Protección del concreto fresco

Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, contra la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja. El Constructor tendrá la responsabilidad de medir las temperaturas del concreto del concreto y del aire, la humedad relativa y la velocidad del viento en el sitio de extensión del concreto. Cuando la combinación de estos factores indique que la velocidad de evaporación excede de 0.50 kg/m² por hora, deberá tomar precauciones para limitar las pérdidas de humedad o, de lo contrario, deberá suspender las operaciones de pavimentación mientras la rata de evaporación exceda el valor citado.

En épocas lluviosas, el Interventor podrá exigir al Constructor la colocación de un toldo sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos, de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de construcción igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, podrá autorizar la colocación de materiales impermeables sobre el concreto fresco, hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Si el Constructor no atiende esta sugerencia y las losas sufren deslavado por tal efecto, deberá someter la superficie a ranurado transversal mecánico, a sus expensas, y a plena satisfacción del Interventor.

Durante un período que, en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido cualquier tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas. Este período podrá ser reducido por el

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Interventor, cuando en la construcción del pavimento se aplique la técnica conocida como fast- track (concreto de fraguado rápido).

500.4.17 Curado del concreto

La selección del tipo de curado, así como el momento adecuado para su aplicación, dependerán de las características específicas del proyecto, tales como las condiciones ambientales y el tipo de mezcla. Es responsabilidad del Constructor proponer, para aprobación del Interventor, el sistema de curado, así como implementar los cambios, tanto en los sistemas como en los equipos de curado, en caso de que los resultados dejen de ser satisfactorios en algún momento.

En el caso de los concretos de fraguado rápido, normalmente se requiere un sistema de curado doble: primero la aplicación de productos químicos que forman una película impermeable y, sobre ésta, la instalación de membranas de polietileno o de papel.

El curado se deberá hacer inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial.

El curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días. Sin embargo, el Interventor podrá modificar dicho plazo, a la vista de los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

500.4.17,1 Curado con productos químicos que forman película impermeable

Cuando el curado se realice con productos de este tipo, ellos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y de acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto se deberá aplicar antes de que se cumpla dicho plazo.

El producto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de

NORMAS ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con un equipo que asegure su aspersión como un rocío fino, de forma continua y uniforme, en la cantidad autorizada por el Interventor, la cual no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2). El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También, se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado.

Cuando el concreto se haya colocado entre formaletas fijas, al retiro de éstas se deberán proteger los lados expuestos de las losas con un tratamiento igual al aplicado sobre la superficie.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

500.4.17.2 Curado por humedad

Cuando se opte por este sistema de curado, el cual no será aceptable en proyectos de nivel de tránsito tres (NT3), la superficie del pavimento se cubrirá con telas de fique o algodón, arena u otros productos de alto poder de retención de humedad, una vez que el concreto haya alcanzado la suficiente resistencia para que el acabado superficial del pavimento no se vea perjudicado por la colocación de estos elementos.

Dichos materiales no podrán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales al concreto o que puedan ensuciar o decolorar la superficie del pavimento.

Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del pavimento se mantendrá húmeda, aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de chorro. Los materiales utilizados en el curado se mantendrán saturados todo el tiempo que dure éste.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

500.4.17.3 Curado mediante membranas de polietileno o de papel

Cuando se adopte este método de curado, las membranas, que deberán cumplir con los requisitos mencionados en el numeral 500.2.3.3, se colocarán cuando la superficie de concreto tenga la suficiente resistencia para que el pavimento no se vea afectado en su acabado. Durante el intervalo transcurrido mientras esto sucede, se aplicará agua en forma de rocío para mantener la superficie húmeda.

Se deberá asegurar la permanencia de las membranas durante todo el período previsto de curado, traslapando las fajas al menos doscientos milímetros (200 mm) y asegurando con pesos los bordes y los traslapos, para impedir el levantamiento de las membranas por acción del viento.

No se permitirá la utilización de membranas de color negro.

500.4.18 Remoción de formaletas

Cuando el pavimento se construya entre formaletas fijas, el desformaleteado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Interventor podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la consistencia alcanzada por el concreto.

500.4.19 Aserrado de juntas

Antes de proceder al aserrado, se deberán trazar sobre el pavimento, de acuerdo con el diseño y la localización de los pasadores y las barras de amarre, los ejes topográficos para los cortes de las juntas, los cuales deberán ser continuos.

El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción e inmediatamente después continuar con las longitudinales, salvo en el caso que se cita más adelante. Este corte se deberá iniciar cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución (no se presenten desportillamientos) y antes que se produzcan agrietamientos no controlados.

El momento propicio para efectuar la actividad de corte será definido en el tramo de prueba y deberá ser tal, que no genere la aparición de fisuras

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

por tiempos tardíos o que se presente pérdida de agregados en la junta o daños en los bordes de la losa o de la junta. Sin embargo, una vez comenzado el corte, éste se deberá continuar hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos de corte se deberá definir mediante estudios previos, en los cuales se establezca el momento óptimo de corte, de acuerdo con las condiciones ambientales.

En caso de urgencia, por ejemplo cuando se presenta un daño grave en una máquina o cuando se presenta un cambio rápido de humedad, se podrá cortar una de cada tres (3) juntas transversales y luego, lo más pronto posible, se cortarán las juntas faltantes (nunca después de veinticuatro (24) horas de colocado el concreto).

Se realizará un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la losa de concreto, con el fin de inducir la falla controlada.

Posteriormente, se efectuará un ensanchamiento del corte para poder alojar el material de sello, de acuerdo con los planos del proyecto. El segundo corte se deberá realizar antes de cuarenta y ocho (48) horas de la colocación del sello.

Las juntas longitudinales se podrán aserrar en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro (24) horas, y antes de las setenta y dos (72) horas desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15° C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se aserrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si a causa de un aserrado prematuro se astillan los bordes de las juntas, ellos se deberán reparar con un mortero de una resina epóxica apropiada, de las características indicadas en el numeral 500.2.6.

500.4.20 Preparación de las juntas para el sello

Inmediatamente después del corte final, los excesos de cemento, lechadas, material de curado o cualquier otro elemento, deberán ser completamente removidos de la junta mediante chorro de agua a presión de 10 MPa. Cuando finalice la limpieza de la junta, ésta deberá ser soplada con un compresor de aire, de las características indicadas en el numeral 500.3.9.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Si los documentos técnicos del proyecto exigen una limpieza adicional con chorro de arena, ésta se realizará como se indica a continuación: Cuando la superficie esté limpia y seca y justo antes de colocar la tirilla de respaldo y el sello, la junta será tratada con dos pasadas de chorro de arena o hidroarenado como mecanismo de preparación de superficie; por ejemplo, una pasada en cada una de las caras de la junta. Luego, se deberá utilizar aire comprimido para remover de la junta todos los residuos de polvo. Los compresores de aire deberán estar equipados con unas trampas adecuadas, capaces de remover toda el agua y toda la grasa presentes en el aire comprimido.

Las ranuras aserradas y limpias se deberán inspeccionar para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada y que se haya removido toda materia extraña.

Hasta el momento del sellado de las juntas, éstas se deberán proteger obligatoriamente con elementos sintéticos de sección en T, con el fin de evitar la introducción de elementos extraños y daños en los bordes. Las alas de la T se deberán apoyar en la parte superior de la losa.

No se permitirá ningún almacenamiento de material sobre las losas recién construidas.

500.4.21 Sellado de las juntas

El sistema de sellado de juntas deberá garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos, la resistencia a la acción del agua, de los solventes, de los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos.

500.4.21.1 Instante de aplicación del sello

Las juntas deberán ser selladas pasados veintiuno (21) a veintiocho (28) días de edad del concreto, tan pronto como las condiciones climáticas lo permitan y antes de que el pavimento sea abierto al tránsito. En el momento de la aplicación del componente de sello, la temperatura ambiente deberá estar por encima de cinco grados Celsius (5° C) y no

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

debe haber lluvia ni fundados temores de que ella pueda ocurrir.

Los requerimientos sobre temperatura ambiente se pueden obviar, si así lo autoriza el Interventor. El sello se deberá realizar, preferiblemente, en horas diurnas, cuando la junta esté en el intermedio de su movimiento esperado. En caso de que se requiera la aplicación del material de sello antes de la edad especificada, se deberán utilizar imprimantes que creen una barrera de vapor y garanticen una total adherencia del material sellante a los bordes de la junta.

500.4.21.2 Instalación del sello

Antes de sellar las juntas, el Constructor deberá demostrar que el equipo y los procedimientos para preparar, mezclar y colocar el sello producirán un sello de junta satisfactorio. El Interventor deberá verificar que los procedimientos de instalación propuestos estén de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Antes de iniciar esta tarea en forma masiva, se ejecutarán dos pruebas de instalación en juntas, de cincuenta metros lineales (50 m) cada una, las cuales deberán ser aprobadas por el Interventor.

Para conservar un buen nivel de productividad y calidad, se deberán mantener durante el período total de la obra, las personas y los equipos de trabajo usados para estas pruebas. Los cambios del personal, materiales o equipos, deberán ser notificados al Interventor e implican la realización de nuevos tramos de prueba.

Las juntas deberán ser verificadas en lo que corresponde a ancho, profundidad, alineamiento y preparación de la superficie de los bordes de junta, y el material de sello deberá tener la aprobación del Interventor, antes de que sea aplicado.

Para sellar las juntas se emplearán llenantes elastoméricos autonivelantes a base de poliuretano o siliconas vaciadas en frío, que cumplan con los requisitos citados en el numeral 500.2.5.1.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Previamente al vaciado del material de sello, se deberá colocar una tirilla de respaldo, presionándola dentro de la junta con un instalador adecuado de rueda metálica, de manera que quede colocada a la profundidad requerida. La tirilla, que deberá cumplir los requisitos citados en el numeral 500.2.5.2, no podrá ser estirada ni torcida durante la operación de colocación. Durante la jornada de trabajo, se deberá limitar la colocación de la tirilla de respaldo a las juntas que puedan ser selladas en el día.

Se deberá enrasar el sello pasando una herramienta en ambas direcciones, para asegurar una aplicación libre de aire. La superficie del sello deberá quedar tres milímetros (3 mm) por debajo de los bordes de la junta.

El sello que no pegue a la superficie de la pared de junta, contenga huecos o falle en su tiempo de curado, será rechazado y deberá ser reemplazado por el Constructor, sin costo adicional alguno para el Instituto Nacional de Vías.

500.4.22 Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos para el aserrado y para la comprobación de la regularidad superficial, se podrá autorizar cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto químico de curado, si se emplea este método.

El tránsito de obra no podrá circular sobre el pavimento, mientras éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80 %) de la exigida a veintiocho (28) días.

La apertura al tránsito automotor no se autorizará antes de catorce (14) días de la terminación del pavimento, salvo que una medición de la resistencia del concreto mediante el método de maduración, según la norma ASTM C 1074, permita un plazo de apertura menor o que en la ejecución del pavimento se haya empleado la técnica de fast-track. En todos los casos, el Interventor definirá el instante oportuno para la apertura del pavimento al tránsito automotor.

NORMA DE ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

Al abrir el pavimento al tránsito público, todas las juntas deberán estar selladas o protegidas contra daño y contra la intrusión de materiales extraños.

500.4.23 Defectos a edades tempranas

Si se presentan fisuras tempranas, se deberá realizar una revisión detallada de las mezclas utilizadas, de los asentamientos medidos, del manejo de las películas o del procedimiento de curado, del tiempo de ejecución de los cortes, de las temperaturas ambiente y del concreto y, en fin, de todos los elementos que puedan haber incidido en la ocurrencia del fenómeno.

Las losas no podrán presentar grietas. El Interventor podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que de manera manifiesta no afecten más que de forma limitada a la superficie del pavimento, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Interventor podrá aceptar la losa, si el Constructor efectúa, a sus expensas, las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera construido aún, se instalarán en la grieta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus bordes;
- Si la junta más próxima a la grieta ya se hubiera construido, la grieta se inyectará, tan pronto como sea posible, con resina epóxica para mantener unidos sus bordes y restablecer la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grietas, como las de esquina, el Interventor podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y su posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con resina epóxica que mantenga unidos sus bordes y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa, después de su reconstrucción, podrá tener una (1) de sus dimensiones de menos de treinta centímetros (0.30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

La resina epóxica deberá ser del tipo IV grado 1, según la especificación ASTM C 881, y se deberá aplicar de acuerdo con un procedimiento previamente aprobado por el Interventor.

Si a causa de un aserrado prematuro se presentan astilladuras en las juntas, éstas deberán ser reparadas por el Constructor, a sus expensas, con un concreto o mortero de resina epóxica, dependiendo de su tamaño. Antes de la colocación del producto de reparación, la junta deberá ser preparada mediante el corte de una cavidad apropiada que permita remover todo el concreto afectado y provea el espacio en tamaño y forma adecuados para la reparación y, a continuación, se deberá aplicar un imprimante en la cavidad, del tipo III grado 1, según la especificación ASTM C 881.

En todos los casos, el Constructor deberá presentar, previamente, un documento con las acciones correctivas propuestas, incluyendo materiales, dimensiones y procedimientos que pretende utilizar para la reparación del pavimento.

500.4.24 Proceso constructivo para casos especiales

El Constructor deberá seguir las indicaciones de los documentos técnicos del proyecto para adelantar la construcción de las losas de concreto en todos los casos especiales, tal el caso de losas irregulares, empates con estructuras fijas o con otros pavimentos de concreto, presencia de estructuras hidráulicas tales como pozos de inspección y sumideros o empalmes con pavimentos asfálticos, entre otros.

500.4.25 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de construcción del pavimento de concreto hidráulico se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel.

El vaciado del concreto se interrumpirá cuando llueva con una intensidad tal, que pudiera, a juicio del Interventor, producir deformaciones en los bordes de las losas o la pérdida de textura superficial del concreto fresco.

En zonas calurosas, se deberán extremar las precauciones, con el fin de evitar fisuraciones o desecación superficial. Donde la temperatura

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ambiente exceda de treinta grados Celsius (30° C), se deberá contemplar el empleo de aditivos retardadores del fraguado.

La temperatura de la masa de concreto, durante la operación de vaciado, no podrá ser inferior a cinco grados Celsius (5° C) y se prohibirá la puesta en obra sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0° C) o cuando la temperatura ambiente sea inferior a cuatro grados Celsius (4° C).

El sellado de juntas en caliente se suspenderá cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5° C), salvo autorización del Interventor, o en caso de lluvia o viento fuerte.

500.4.26 Manejo ambiental

Todas las labores requeridas para la construcción del pavimento de concreto hidráulico se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.

Sea que los agregados los explote el Constructor o le sean suministrados a éste por terceros, el Interventor verificará que se encuentran vigentes todas las licencias para su explotación.

Así mismo, se controlará que todos los procesos de preparación de agregados, elaboración, transporte y colocación de la mezcla y el acabado del pavimento, se realicen con un cabal cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

Al término de los trabajos de construcción del pavimento de concreto hidráulico, el Constructor deberá limpiar la superficie y retirar todo material sobrante o desperdicio y transportarlo y depositarlo apropiadamente en un lugar autorizado por las autoridades ambientales que tengan la jurisdicción respectiva.

Siempre que se deban demoler y reponer losas, según lo establece el numeral 500.5.2.8, los productos de la demolición quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá disponer de ellos de manera que no causen afectaciones ambientales ni se genere obligación de ninguna índole al Instituto Nacional de Vías.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

500.4.27 Conservación

El pavimento de concreto hidráulico deberá ser mantenido en perfectas condiciones por el Constructor, hasta el recibo definitivo de los trabajos, sin que ello implique costo adicional alguno para el Instituto Nacional de Vías.

500.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

500.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo de construcción;
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación;
- Verificar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y el manejo de los agregados, así como en cuanto a la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento;
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla;
- Establecer una correlación entre la resistencia a flexotracción y la resistencia a tracción indirecta para el concreto con el cual se construye el pavimento;
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y de la mezcla de concreto, durante el período de ejecución de las obras;
- Verificar permanentemente el asentamiento, así como el contenido de aire de la mezcla, si este último se encuentra especificado;
- Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia;

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

- Tomar núcleos para determinar el espesor del pavimento, su densidad y su resistencia a la tracción indirecta, cuando corresponda;

- Realizar medidas para levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la regularidad de la superficie del pavimento terminado.

Los orificios que dejen los núcleos para determinar el espesor del pavimento y otros controles a que haya lugar, serán rellenados por el Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, con una mezcla de iguales características que la empleada en la construcción del pavimento, la cual deberá ser correctamente compactada, enrasada y curada.

500.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

500.5.2.1 Calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación, sea que esta última sea de propiedad del Constructor o de un proveedor, se realizarán los ensayos descritos en el Artículo 501 y sus resultados deberán ser remitidos al Interventor. Si ellos no son satisfactorios, se rechazarán el cemento y el concreto que se haya elaborado con él.

Además, cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará u ordenará la ejecución de los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

500.5.2.2 Calidad del agua

Siempre que el Interventor tenga alguna incertidumbre sobre su calidad, ordenará o ejecutará los ensayos relacionados en las Tablas 630 - 5 y 630 - 6 del Artículo 630; sólo la aceptará si se cumplen los límites establecidos en ellas.

500.5.2.3 Calidad de los agregados

De cada fuente de agregados por utilizar en la producción concreto y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y se ejecutarán los ensayos que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

numerales 500.2.1.3 y 500.2.1.4. También, se deberá evaluar su reactividad, según las indicaciones del numeral 500.2.1.5.

Los resultados de todas estas pruebas deberán satisfacer las exigencias de los numerales anteriormente citados. Los agregados que no las cumplan, no podrán ser utilizados en la elaboración de la mezcla de concreto.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto (tal como distinta coloración), segregación; partículas alargadas o aplanadas o plasticidad, y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, sea que el Constructor elabore la mezcla o tenga un proveedor que se la suministra, se verificará la calidad de los agregados, mediante la realización de los ensayos que se relacionan en la Tabla 500 - 7, con la frecuencia indicada en ella.

Los resultados de los ensayos deberán satisfacer todos los requisitos establecidos en el presente Artículo; en caso contrario, la mezcla elaborada con los agregados defectuosos será rechazada y las losas vaciadas con el concreto cuestionado deberán ser demolidas y construidas nuevamente, a expensas del Constructor.

La curva granulométrica de cada ensayo individual se deberá ajustar a la franja de tolerancia. La franja de tolerancia se construirá a partir de la granulometría de diseño de la mezcla (fórmula de trabajo), con los límites fijados en la Tabla 500 - 8.

En caso de que los valores obtenidos excedan la franja de tolerancia definida para la fórmula de trabajo, pero no se salgan de las franjas normativas, el proveedor o el Constructor deberán preparar en laboratorio una mezcla con la gradación defectuosa. Ella se someterá a todas las pruebas

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

de valoración descritas en el presente Artículo. En el caso que no cumpla todos los requerimientos, el Constructor demolerá, a sus expensas, las losas cuestionadas y las repondrá, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Tabla 500 - 7. Ensayos de verificación sobre los agregados para pavimentos de concreto hidráulico

Granulometría	E-123	1 por jornada
Módulo de finura	E-123	1 por jornada
Desgaste en la máquina de los Ángeles	E-218	1 por mes
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval	E-238	1 por mes
Resistencia mecánica por el método del 10 % de finos - Seco y húmedo	E-224	1 por mes
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	E-220	1 por mes
Impurezas en agregado grueso	E-237	1 por semana
Índice de plasticidad	E-125,126	1 por jornada
Equivalente de arena	E-133	1 por semana
Terrones de arcilla y partículas deleznables	E-211	1 por semana
Partículas livianas.	E-221	1 por semana
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200)	E-214	1 por semana
Partículas fracturadas mecánicamente	E-227	1 por jornada
Partículas planas y alargadas	E -240	1 por semana

Tabla 500 - 8. Tolerancias granulométricas respecto de la fórmula de trabajo

	9.5	4.75	2.36	1.18	0.600	0.300	0.150	0.0.075
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200
	± 4			± 3				± 1

500.5.2.4 Calidad del acero

El Constructor deberá presentar certificaciones periódicas originales de los fabricantes o de los proveedores del acero

NORMAS PENDIENTE DE PUBLICACIÓN

empleado en pasadores, barras de amarre y refuerzos requeridos para la construcción del pavimento, donde se demuestre que el acero utilizado satisface a cabalidad las exigencias del presente Artículo. Ninguna certificación podrá tener una antigüedad superior a treinta (30) días.
Así mismo, cada vez que lo considere conveniente, el Interventor ordenará o efectuará las pruebas necesarias para verificar que la calidad del acero empleado responde a las exigencias de este Artículo.

500.5.2.5 Calidad de los productos químicos para curado y de las membranas de separación

El Constructor deberá presentar certificaciones periódicas de los fabricantes o de los proveedores de estos productos, que brinden garantía en cuanto a la calidad y a la conveniencia de su utilización, para la revisión y eventual autorización de uso por parte del Interventor.

500.5.2.6 Calidad del producto para el sellado de juntas

El Constructor deberá presentar certificaciones periódicas de los fabricantes o proveedores de los productos por emplear en el sellado de las juntas, que brinden garantía en cuanto a la calidad y a la conveniencia de su utilización, para la revisión y eventual autorización de uso por parte del Interventor.

El Constructor deberá garantizar el sello contra defectos de los materiales y de instalación, por un período mínimo de cinco (5) años.

500.5.2.7 Calidad de la mezcla

De cada elemento de transporte a la obra, se controlará el aspecto del concreto y su temperatura. Cualquier concreto segregado, cuya envuelta no sea homogénea será rechazado por el Interventor, sin tener que recurrir a prueba alguna de laboratorio o de campo para tomar tal determinación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

500.5.2.7.1 Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga transportada, para lo cual extraerá una muestra en el momento de la colocación del concreto, para someterla al ensayo de asentamiento (INV E-404). El resultado obtenido se deberá ajustar al establecido al definir la fórmula de trabajo, con las tolerancias que muestra la Tabla 500 - 9. Si el asentamiento se encuentra por fuera de los límites de tolerancia o por fuera del rango aceptado en el numeral 500.4.2, se tomará una segunda muestra del mismo camión y se repetirá el ensayo. Si este último se encuentra dentro de los límites y tolerancias especificados, se aceptará el viaje. En caso contrario, se rechazará.

Tabla 500 - 9. Tolerancias en el asentamiento y en el contenido de aire respecto de los definidos en la fórmula de trabajo

CARACTERÍSTICA	CONDICIONES	TOLERANCIA
Asentamiento	Formaletas fijas	25 a 50
	Formaletas deslizantes	13 a 38
Contenido de aire, cuando esté especificado	Formaletas fijas	+ 1.8 %
	Formaletas deslizantes	+ 1.8 %

500.5.2.7.2 Contenido de aire

Si en el diseño de la mezcla se ha especificado un contenido de aire, se deberá controlar en cada uno de los tres (3) primeros camiones que lleguen a la obra en la jornada de trabajo y en los tres (3) primeros después de cada interrupción, programada o no, durante el curso de dicha jornada, según la norma de ensayo INV E-406. Los resultados se deberán ajustar al valor establecido al definir la fórmula de trabajo, con las tolerancias que muestra la Tabla 500 - 9. Si el resultado de la muestra de algún camión se encuentra por fuera de los límites de tolerancia, se tomará una segunda muestra del mismo camión y se repetirá el ensayo. Si este último se encuentra dentro de la tolerancia especificada, se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

aceptará el viaje. En caso contrario, se rechazará. Si se rechaza el concreto de los tres (3) camiones consecutivos por este motivo, se suspenderán la producción de la mezcla y la construcción del pavimento, hasta que se detecten y corrijan las causas de la anomalía.

500.5.2.7.3 Resistencia

La resistencia de la mezcla se evaluará en términos de su resistencia a la flexión (norma de ensayo INV E-414). La resistencia a la flexión se evaluará y aceptará por lotes usando un análisis de nivel de calidad (NQ); este análisis NQ calcula el grado de cumplimiento de la resistencia especificada en términos del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL) por un método estadístico que tiene en cuenta el promedio de los resultados de los ensayos del lote y su dispersión (desviación estándar) debida a la variabilidad tanto del material como de los procedimientos de muestreo y ensayo. El análisis NQ se hará como se indica en el numeral 500.5.2.7.3.1; los resultados de este análisis se calificarán, para efectos de aceptación, aceptación con sanción (o reducción de precio) o rechazo según se indica en el numeral 500.5.2.7.3.2.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, la menor cantidad de pavimento construida con el mismo tipo de mezcla que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- La obra ejecutada en una jornada de trabajo;
- Trescientos cincuenta metros cúbicos (350 m^3) de concreto colocado.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, numeral 500.5.2.8.1, la unidad de valoración para aceptación o rechazo será la unidad

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

de losa, y en lo relativo a regularidad superficial se aplicará lo descrito en el numeral 500.5.2.8.8.

De cada lote definido para inspección se moldearán aleatoriamente y de amasadas diferentes, un mínimo de tres (3) muestras, constituida cada muestra por cuatro (4) especímenes prismáticos o cilíndricos de una misma amasada y cuyas dimensiones, preparación y curado deberán estar de acuerdo con la norma de ensayo INV E-402.

En la identificación de cada espécimen deberá constar la fecha de elaboración, la clase de concreto, la identificación de la(s) losa(s) donde éste fue vaciado y cualquier otra información que se considere necesaria.

Para proyectos con baja producción diaria de concreto para un tipo dado de mezcla (menos de 100 m^3 por día), se podrá combinar la producción del día con la producción del siguiente o siguientes días del mismo tipo de mezcla, hasta completar 100 m^3 de concreto colocado y tratar esa producción como un lote.

Por cada muestra se elaborarán las siguientes probetas:

- Cuatro (4) vigas prismáticas para ensayos de resistencia a flexión (INVE-414), de las cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado;

- Cuatro (4) cilindros, para ensayos de compresión inconfinada (INV E-410) o tracción indirecta (INV E-411), de los cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidos al curado normalizado.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

Se aplicará el ensayo de resistencia a la compresión (norma de ensayo INV E-410) para tránsito NT-1 y resistencia a la tracción indirecta (norma de ensayo INV E-411) para tránsitos NT-2 y NT-3.

El promedio de la resistencia de las dos (2) probetas de la misma mezcla y de la misma edad se considerará como el resultado de un ensayo. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto para dar el tramo al tránsito, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto para su aceptación.

Para algunos proyectos o para algunas partes de un proyecto, se puede requerir que la resistencia especificada para el concreto se obtenga a una edad más temprana, la cual deberá estar definida en los documentos del proyecto o acordada en obra con el Interventor; en estos casos, se variarán las edades de los ensayos de manera consecuente y los criterios de aceptación se aplicarán a la nueva edad establecida.

Todos los ensayos de resistencia se reportarán con la precisión indicada en las normas de ensayo respectivas, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

500.5.2.7.3.1 Cálculo del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL)

El cálculo del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL) se hará según el numeral 107.3.2 del Artículo 107, con base en el promedio de los resultados de resistencia de cada lote, su desviación estándar y su índice

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013

de calidad inferior IQI. Las variables de cálculo serán las siguientes:

- Como resultados individuales (Vi) se usarán las resistencias individuales del concreto a flexión ($f_{f,i}$) a la edad de 28 días;
- Como valor medio de la muestra (V_m) se usará la resistencia promedio del concreto a flexión, a una edad de veintiocho (28) días, de la muestra que representa al lote bajo evaluación ($f_{f,m}$);
- Como valor mínimo o límite inferior de la especificación ($V_{mín}$) se usará el valor mínimo de resistencia del concreto a flexión ($f_{f,mín}$);
- Número de ensayos que integran la muestra que representa al lote (n);

El porcentaje estimado de valores dentro del límite superior de la especificación (PDLS) será 100, puesto que no se define un límite superior para el parámetro evaluado ($V_{máx}$), es decir, para la resistencia del concreto a flexión.

Los documentos del proyecto deberán definir el valor mínimo de resistencia del concreto a flexión ($f_{f,mín}$), valor que puede ser nombrado también como "resistencia característica a la flexión". Si los documentos técnicos del proyecto no lo definen expresamente, se calculará el valor mínimo $f_{f,mín}$ como el valor de resistencia a la flexión señalado en los documentos menos 0.2 MPa (2 kg/cm^2).

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE OBRAS

500.5.2.7.3.2 Criterio de aceptación de la resistencia a la flexión del concreto

Para la aceptación o rechazo del lote de pavimento de concreto, se definen 3 niveles de calidad en función del porcentaje estimado de la resistencia dentro de los límites de la especificación (PDL):

- **Nivel de aceptación a satisfacción:** si el valor de PDL del lote es igual o superior a 90 %, el lote de pavimento se acepta y se paga al precio unitario del contrato;
- **Nivel de aceptación con sanción:** si el valor de PDL del lote está entre 50 % y 89 %, el lote de pavimento se podrá aceptar con sanción, consistente en la aplicación de una reducción al precio unitario del contrato para el pago del lote por medio de un factor de ajuste de precio. El factor de ajuste de precio por resistencia FAR (menor que la unidad), que se aplicará al precio unitario del contrato para el pago del lote, se definirá para cada lote mediante la Tabla 500 - 10;
- **Nivel de rechazo:** si el valor de PDL del lote es inferior 50 %, el Constructor deberá demoler el lote de pavimento objeto de la controversia y reemplazarlo a sus expensas, con otro de calidad satisfactoria; el producto de la demolición será de su propiedad;

Eventualmente el Instituto Nacional de Vías puede, por conveniencia para el proyecto, permitir que no se demuela un lote de pavimento rechazado (PDL < 50 %); en este caso, el pavimento rechazado podrá permanecer en el sitio pero será pagado al

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

cincuenta por ciento (50 %) del precio del contrato (FAR = 0.500).

500.5.2.7.3.3 Resistencia a la compresión o a la tracción indirecta

En principio, los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión o a la tracción indirecta, realizados sobre probetas elaboradas en moldes cilíndricos o sobre núcleos, no se utilizarán como criterio de aceptación o rechazo del concreto colocado. Podrán servir como elemento de juicio en aquellos casos en que, dentro de un mismo lote, se registren valores individuales de resistencia a la flexión excesivamente bajos con respecto a los demás valores del lote, o que el interventor tenga dudas sobre los ensayos de flexión correspondientes.

Tabla 500 - 10. Factor de ajuste del precio unitario por resistencia (FAR)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
90 a 100	1.000	73	0.915	56	0.795
89	0.995	72	0.910	55	0.788
88	0.990	71	0.905	54	0.780
87	0.985	70	0.900	53	0.773
86	0.980	69	0.893	52	0.765
85	0.975	68	0.885	51	0.758
84	0.970	67	0.878	50	0.750
83	0.965	66	0.870	Rechazo	
82	0.960	65	0.863		
81	0.955	64	0.855		
80	0.950	63	0.848		
79	0.945	62	0.840		
78	0.940	61	0.833		
77	0.935	60	0.825		
76	0.930	59	0.818		
75	0.925	58	0.810		
74	0.920	57	0.803		

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE INVIAS

Sin embargo, si para el mismo diseño de mezcla de concreto con el que se construye el pavimento, se ha establecido o se logra establecer en la obra una correlación con un coeficiente de correlación (r^2) mayor de nueve décimas (0.9) entre los resultados de módulo de rotura y de compresión o tracción indirecta (los dos últimos preferiblemente de núcleos), en un muestreo por lo menos de 30 especímenes, el Interventor podrá aceptar el control de la resistencia por medio de probetas cilíndricas sometidas a la prueba de compresión o tracción indirecta, en lugar de ensayar vigas prismáticas a flexión.

La correlación por aplicar, que deberá ser aprobada por el Interventor, no corresponderá a la línea promedio de correlación, sino a la línea ajustada de correlación que represente un nivel de confianza mínimo del 85 % en la estimación de la resistencia a la flexión con base en un valor dado de compresión o tracción indirecta.

En dicho caso, no será necesario elaborar las cuatro (4) vigas de cada muestra mencionadas en el numeral 500.5.2.7.3; sin embargo, al menos en vías de tránsito NT3, será necesario seguir tomando vigas con alguna frecuencia para verificar que la correlación se sigue cumpliendo; el Interventor decidirá, con base en los resultados que se van obteniendo, la frecuencia de toma de vigas.

En este caso, los resultados de compresión o tracción indirecta serán sometidos al mismo análisis estadístico de nivel de calidad (NC) establecido para los resultados de los ensayos a flexión, numeral 500.5.2.7.3.1, y se

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

aplicarán los mismos criterios de aceptación, numeral 500.5.2.7.3.2.

Se utilizará como valor mínimo de resistencia del concreto a compresión o a tracción indirecta $f_{c,mín}$ o $f_{t,mín}$ (límite inferior de la especificación), el valor de compresión o de tracción indirecta que corresponda al valor mínimo de resistencia del concreto a flexión $f_{f,mín}$ que se haya establecido en los documentos del proyecto, o se haya definido según las indicaciones del numeral 500.5.2.7.3.1; la correspondencia con la correlación aprobada para el proyecto, será la que represente un nivel de confianza mínimo del 85 % en la estimación de la resistencia a la flexión con base en un valor dado de tracción indirecta o de compresión inconfinada.

500.5.2.8 Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas en los planos del proyecto o modificadas con autorización del Interventor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada. De igual manera, no deberán existir depresiones mayores a tres milímetros (5 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), según la norma de ensayo INV E-793; la regla se colocará tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía, en los sitios que escoja al azar el Interventor, los cuales no podrán estar afectados por cambios de pendiente . Las losas que presenten anormalidades por encima de estos límites deberán ser demolidas y sus escombros deberán ser transportados a los sitios aprobados para su recepción, todo

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

a expensas del Constructor, quien, además, deberá reemplazarlas con losas que cumplan con todas las exigencias del presente Artículo, sin que ello implique costo alguno para el Instituto Nacional de Vías. El producto de la demolición será de su propiedad.

Además, se deberán efectuar las siguientes verificaciones:

500.5.2.8.1 Integridad

Siempre que se presenten losas agrietadas o astilladas, se procederá como se indica en el numeral 500.4.23.

Si el Interventor acepta losas agrietadas sin demoler se dejará constancia de ello en el acta de recibo definitivo de las obras y el Instituto Nacional de Vías podrá exigir, durante el período de garantía de la estabilidad de la obra, la demolición total y la posterior reconstrucción de las losas agrietadas, si las grietas se han agravado o ramificado, o si han sido el origen de daños en las losas vecinas. Estas últimas también deberán ser demolidas y reconstruidas con cargo a la garantía.

500.5.2.8.2 Espesor de las losas

Durante la construcción del pavimento se deberán nivelar el eje y los bordes del pavimento cada veinte metros (20 m) a lo largo del eje, tanto sobre la superficie de soporte del pavimento, como en la superficie del pavimento de concreto hidráulico, después de su ejecución y curado; estas verificaciones de nivel se deberán realizar exactamente en los mismos puntos. Así mismo, una vez retiradas las formaletas, se realizarán las verificaciones de espesores en los costados de las losas. Estas mediciones de niveles se usarán como guía para delimitar zonas cuyo espesor, evaluado como se indica en los párrafos siguientes de este numeral, resulte deficiente, o para determinar la toma de núcleos adicionales, los resultados de la

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

nivelación muestren que existen posibles deficiencias de espesor.

La verificación de espesor para aceptación o rechazo se realizará por lotes; se usarán los mismos lotes establecidos para la verificación de la resistencia, numeral 500.5.2.7.3. Cada lote se subdividirá en, al menos, tres sub-lotes de máximo trescientos cincuenta metros cuadrados (350 m^2) cada uno, debiendo extraerse de cada sub-lote dos (2) testigos cilíndricos o núcleos mediante equipos provistos de brocas rotativas (norma de ensayo INV E-418) Los testigos se extraerán luego de transcurridos quince (15) días desde la colocación del concreto; los espesores de los núcleos se medirán según la norma de ensayo de ensayo INV E-419.

Los agujeros dejados por los núcleos en el pavimento se deberán rellenar a más tardar al día siguiente del corte, con un concreto aprobado de la misma calidad del concreto del pavimento o superior, que no se contraiga; antes de su colocación, se deberá aplicar una resina en las paredes del agujero, del tipo V, según la especificación ASTM C-811.

Si el espesor promedio de los dos (2) testigos correspondientes a un sub-lote resulta inferior al espesor teórico de diseño (e_d) en más de diez milímetros (10 mm) el Constructor deberá demoler todo el sub-lote, retirar y disponer apropiadamente los escombros en un lugar aprobado y reconstruir el pavimento, todo ello a sus expensas, de modo de cumplir todas las exigencias de la presente especificación. Igual procedimiento se seguirá cuando el espesor de un (1) testigo resulte inferior en más de quince milímetros (15 mm) con respecto al teórico del diseño. El material producto de la demolición será de propiedad del Constructor.

Se considerará como espesor promedio del lote (e_m), al promedio de las alturas de los testigos

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013

extraídos de él, redondeado al milímetro (mm). Cuando corresponda la demolición de un sub-lote por los motivos expuestos en el párrafo anterior, las alturas de los testigos tomados en el tramo objeto de demolición no se considerarán en el cálculo del espesor promedio del lote.

Si el espesor promedio del lote es inferior al teórico de diseño en más de dos milímetros (2 mm) y hasta siete milímetros (7 mm), el pavimento, en cuanto hace a su espesor, se aceptará con descuento por deficiencia de espesor. El descuento se aplicará al lote cual se extrajeron los testigos, previa deducción de los sectores donde haya correspondido la demolición y la reconstrucción. El descuento (D), en tanto por uno, por aplicar en el pago por metro cúbico de pavimento en el lote así afectado (Z), se calculará con la expresión:

$$D = (1 - \frac{(e_{ef} + 2)^2}{e_d^2}) \qquad [500.1]$$

Donde: e_d: Espesor de diseño, mm;

e_{ef}: Espesor promedio del lote, mm.

El factor de ajuste de precio por espesor FAE (menor o igual que la unidad), que se aplicará al precio unitario del contrato para el pago de los lotes correspondientes al lote analizado, será el resultado de restar el descuento D de la unidad.

$$FAE = 1 - D \qquad [500.2]$$

Cuando el espesor promedio del lote (e_{ef}) sea inferior al teórico de diseño (e_d) en más de siete milímetros (7 mm), el Constructor deberá demoler, retirar y disponer escombros y reconstruir el pavimento, a sus expensas, de modo de cumplir todas las exigencias de la presente especificación. El

NORMAS Y ESPECIFICACIONES S.A.S

pavimento reconstruido se someterá a las mismas valoraciones de calidad especificadas en este Artículo para cualquier tramo de pavimento, para efectos de su aprobación o rechazo.

Si un lote califica para ser demolido, de acuerdo con el párrafo anterior, pero los resultados de alturas de núcleos y mediciones topográficas sugieren que la deficiencia no es generalizada en el lote sino que está concentrada el algún sub-lote, la zona restante podrá ser analizada nuevamente, tratándola como un lote; eneste caso, podrá ser necesario tomar núcleos adicionales para cumplir con el mínimo de 3 sub-lotes dentro de esta zona.

Todos los núcleos extraídos para la medida del espesor serán sometidos, sucesivamente, a ensayos de densidad, módulo de elasticidad y resistencia (tracción indirecta para tránsitos NT-2 y NT-3 o compresión inconfinada para tránsito NT-1). La resistencia se medirá a los 28 días (normas de ensayo INV E-410 o INV E-411 según corresponda), luego de ser sometidos a curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo.

Los resultados de las resistencias medidas en los núcleos se podrán usar para calificar la calidad del concreto, si se ha establecido una correlación entre ellas y la resistencia a la flexo-tracción del concreto, con las condiciones descritas en el numeral 500.5.2.7.3.3.

500.5.2.8.3 Densidad del concreto

A los testigos extraídos del pavimento terminado se les determinará su densidad, según la norma de ensayo ASTM C 642

En principio, los resultados deberán ser reportados, pero no se emplearán como criterio para aceptación o rechazo del pavimento construido, salvo que los documentos técnicos del proyecto o una especificación particular así lo indiquen y establezcan un criterio para su calificación; sin

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

embargo, si densidad promedio de los núcleos de un lote es menor de noventa y siete por ciento (97 %) o algún núcleo presenta densidad menor de noventa y seis por ciento (96 %), con respecto a la densidad del concreto elaborado al definir la fórmula de trabajo, será indispensable que el Constructor mejore el vibrado del concreto de manera que los requisitos establecidos anteriormente se logren en las posteriores verificaciones. Si la situación persiste, el Interventor ordenará la suspensión de la construcción del pavimento de concreto hasta que el Constructor demuestre, mediante la ejecución de un nuevo tramo de prueba y su verificación a satisfacción del Interventor, que puede colocar el concreto cumpliendo con tales requisitos.

En cualquier caso, la presencia de hormigueros en los núcleos hará obligatoria la demolición de las losas afectadas y su reconstrucción con losas que cumplan todos los requisitos de esta especificación.

500.5.2.8.4 Módulo elástico del concreto

Sobre los núcleos cilíndricos extraídos del pavimento para el control espesores, numeral 500.5.2.8.2, se determinará el módulo de elasticidad, mediante el procedimiento descrito en la norma de ensayo INV E-424.

El valor promedio de cada lote deberá ser reportado y se empleará, si corresponde, en la revisión de los diseños estructurales del pavimento.

500.5.2.8.5 Alineación de los pasadores

La alineación de los pasadores en las juntas transversales se podrá verificar mediante tomografía magnética, empleando un dispositivo MIT Scan 2 o uno equivalente.

Si se advierten desviaciones superiores a las consideradas aceptables en el numeral 500.4.9.1, el Constructor dispondrá de dos opciones: (i) realizar, a sus expensas, los trabajos de realineación de las

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

varillas desviadas, empleando un procedimiento sancionado por la experiencia y aceptado por el Interventor, o (ii) no realizar ninguna intervención.

Si acoge la segunda opción, de ello se dejará constancia en el acta de recibo definitivo de la obra y los registros respectivos se incluirán en el informe final de Interventoría. En tal evento, serán de responsabilidad exclusiva del Constructor los agrietamientos transversales que se presenten en las losas a causa de la falta de alineación, durante el período de vigencia de la garantía de estabilidad de la obra y, por lo tanto, estará obligado a reconstruir las losas afectadas y a reponer, a sus expensas, todo el sistema de transferencia de carga de ellas, a satisfacción completa del Instituto Nacional de Vías, durante dicho período.

500.5.2.8.6 Textura

Al día siguiente de aquel en el cual se haya realizado el vaciado del concreto y el texturizado transversal se determinará, en sitios aleatorios (norma de ensayo INV E-730) que no coincidan con juntas, la profundidad de textura por el método del círculo de arena, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-791.

El número mínimo de puntos a controlar por lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura obtenida en uno (1) de los tres (3) primeros es inferior a la especificada. Después de diez (10) lotes consecutivos aceptados, el interventor podrá reducir la frecuencia de los ensayos.

La profundad promedio de textura del lote deberá estar comprendida entre sesenta y cien centésimas de milímetro (0.6 mm a 1.0 mm), sin que ningún valor individual se encuentre por debajo de cuarenta centésimas de milímetro (0.4 mm).

Si al menos uno de estos requisitos se incumple, se rechazará el tramo representado por el lote, hasta

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

que el Constructor haga las correcciones necesarias para alcanzar los valores prescritos, las cuales correrán de su exclusiva cuenta y costo. Si la solución que propone o implementa el Constructor da lugar a disminuciones en el espesor del pavimento, se usarán los espesores reducidos para verificar de nuevo el lote o lotes de pavimento para su aceptación o rechazo por espesor, según el numeral 500.5.2.8.2.

500.5.2.8.7 Resistencia al deslizamiento

La resistencia al deslizamiento se medirá el día previo al previsto para la puesta en servicio del tramo de pavimento representado por el lote respectivo, en sitios que no coincidan con juntas de pavimento.

Debido a que la resistencia al deslizamiento se encuentra relacionada directamente con la seguridad de los usuarios, los puntos para su determinación en cada lote no se elegirán al azar, sino que serán ubicados por el Interventor en aquellos lugares que considere más sensibles al deslizamiento vehicular, en condición de superficie húmeda.

Las medidas se realizarán por el péndulo británico, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-792, en tres (3) puntos por lote en zonas en tangente y en uno (1) por cada curva horizontal, curva vertical, intersección, glorieta y zona de frenado frecuente, incluidas dentro del lote. Ninguna de las medidas podrá presentar un valor inferior al límite indicado en la Tabla 500 - 11, de acuerdo con el tránsito de diseño y el tipo de sección vial. En caso que se presenten valores menores, el Interventor realizará medidas adicionales para delimitar perfectamente el área afectada, la cual deberá ser corregida por el Constructor, a sus expensas, mediante microfresado. Si esta operación afecta el espesor del pavimento, se usarán los espesores reducidos para

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

verificar de nuevo el lote o lotes de pavimento para su aceptación o rechazo por espesor, según el numeral 500.5.2.8.2.

Tabla 500 - 11. Valores mínimos admisibles del coeficiente de resistencia al deslizamiento con el péndulo británico

TIPO DE SECCIÓN	CRT	MRT	MR
	COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO MÍNIMO		
Glorietas, curvas con radios menores de 200 metros, pendientes ≥ 5 % en longitudes de 100 metros o más, intersecciones, zonas de frenado frecuente	0.50	0.55	0.60
Otras secciones	0.45	0.50	0.50

La resistencia al deslizamiento se puede verificar también con dispositivos de rueda parcialmente bloqueada (INV E-815). En tal caso, la especificación particular indicará el equipo autorizado, así como los valores mínimos por alcanzar, los cuales deberán ser, cuando menos, equivalentes a los señalados en la Tabla 500 - 11 para medidas con el péndulo.

500.5.2.8.8 Regularidad superficial

El Índice Internacional de Rugosidad (IRI) se comprobará de manera continua en toda la longitud de la obra y en cada carril, antes del recibo definitivo de la misma. Para los efectos de aceptación del pavimento terminado, este Artículo establece que la determinación del IRI se deberá realizar, únicamente, con procedimientos de medida de precisión o con equipos de referencia inercial.

Las medidas de precisión se podrán adelantar con mira y nivel, de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma de ensayo INV E-794 o con un perfilómetro pivotante de alta precisión, norma de ensayo INV E-814.

Si se opta por el equipo de referencia inercial, éste se deberá validar previamente con uno de precisión

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

en un tramo de prueba de longitud no menor de doscientos metros (200 m). El equipo de referencia inercial se deberá operar de acuerdo con la norma de ensayo ASTM E 950.

Para efectos de la evaluación con fines de recibo, las medidas se harán en cada uno de los carriles del pavimento construido y los valores del Índice Internacional de Rugosidad (IRI) se presentarán en m/km, en tramos consecutivos de cien metros (100 m) por carril, con la excepción que se cita en el párrafo siguiente. Un conjunto de cinco (5) tramos constituirá un lote.

No habrá exigencia sobre el cumplimiento de regularidad superficial en tramos que incluyan singularidades, entendiendo por tales todas aquellas alteraciones del perfil longitudinal de la carretera que incrementen el IRI y no provengan de deficiencias constructivas, como pueden ser intersecciones con otras vías, puentes, pozos de inspección, reductores de velocidad, etc., los cuales será definidos por el Interventor, con su ubicación respectiva (carril y abscisa), antes de proceder a la determinación del índice Internacional de rugosidad (IRI).

Se entenderá que la superficie del pavimento tiene una regularidad superficial aceptable, si a lo largo de la longitud evaluada en cada carril se satisfacen los valores indicados en la Tabla 500 - 12.

Tabla 500 - 12. Valores máximos admisibles de IRI (m/km)

PORCENTAJE HECTÓMETROS	TIPO DE TERRENO		
	(N1)	(N2)	(N3)
40	2.4	1.9	1.4
80	3.0	2.5	2.0
100	3.5	3.0	2.5

Si la proporción de hectómetros donde los resultados de la regularidad superficial (IRI) exceden los límites especificados, no es superior a veinte por

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ciento (20 %) del total del lote, el Interventor delimitará los subsectores relevantes en el incumplimiento y podrá autorizar su corrección mediante fresado, siempre y cuando dicha operación dé lugar a un acabado superficial semejante al conjunto de la obra y no origine disminuciones de espesor que conduzcan al rechazo de lotes de obra, en los términos definidos en el numeral 500.5.2.8.2. Si el acabado es incorrecto y/o la reducción de espesor conduce al rechazo, el Constructor deberá demoler y reconstruir los lotes afectados. Tanto la corrección de defectos como la demolición y retiro al sitio de disposición de sobrantes y la posterior reconstrucción del pavimento, con la calidad exigida por el presente Artículo, serán a expensas del Constructor.

Si la proporción de hectómetros donde los resultados de IRI exceden los límites especificados es mayor a veinte por ciento (20 %) del total del lote, toda la longitud de éste deberá ser demolida y reconstruida. La demolición, traslado y disposición del material demolido y la reconstrucción del pavimento, con la calidad exigida por el presente Artículo, serán a expensas del Constructor.

En ambos casos, el material demolido será de propiedad del Constructor. Éste, a su vez, no podrá invocar las reparaciones o reconstrucciones derivadas de deficiencias en la regularidad superficial, como causal para incumplir el programa de trabajo.

500.5.2.8.9 Transferencia de carga en las juntas

Se deberá comprobar la transferencia de carga, tanto en las juntas longitudinales como en las transversales, siguiendo las indicaciones de los documentos técnicos del proyecto. En ellos se fijarán, también, los valores mínimos admisibles y los procedimientos a seguir en caso de incumplimiento.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013

500.6 MEDIDA

La unidad de medida del pavimento de concreto hidráulico será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico (0.1 m^3), de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aceptado por el Interventor, de acuerdo con lo exigido en este Artículo.

El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma de ensayo INV E-823.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y el espesor mostrados en los documentos del proyecto o ajustados según los cambios ordenados por el Interventor; en aquellos lotes aceptados cuyo espesor promedio resulte inferior al de diseño, el volumen se determinará usando el espesor promedio del lote en lugar del espesor mostrado en los documentos del proyecto. No se medirá, con fines de pago, ningún volumen por fuera de estos límites.

Cuando en el proyecto se establezca la construcción de losas reforzadas, como se indica en el numeral 500.2.2.3, el acero de refuerzo correspondiente se medirá como se indica en el Artículo 640.

El acero correspondiente a pasadores y barras de amarre no se medirá para efectos de pago independiente.

500.7 PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, multiplicado por el factor de ajuste total FAT según se indica a continuación, por toda obra ejecutada de acuerdo con este Artículo y aceptada por el Interventor.

El factor de ajuste total FAT, que se calculará para cada lote individual y que tiene un valor máximo de la unidad (1), será el resultado de multiplicar el factor de ajuste por resistencia FAR, numeral 500.5.2.7.3.2, por el factor de ajuste por espesor FAE, numeral 500.5.2.8.2, determinados para ese lote.

$$FAT = FAR \times FAE \qquad [500.3]$$

COPIA Y ESPECIFICACIONES INVIAS

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de licencias ambientales, permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y el descapote y la preparación de las zonas por explotar. Deberá cubrir, también, todos los costos de explotación de las fuentes de materiales; la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y la mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla de concreto cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; la obtención, el transporte, el suministro y la aplicación del agua requerida para el humedecimiento de la superficie de apoyo del pavimento o el suministro y la colocación del papel especial o el material plástico para aislar el pavimento de la capa de soporte; el costo de la definición de la fórmula de trabajo; el suministro, la colocación y el retiro de las formaletas fijas cuando ellas se utilicen; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y la colocación de los pasadores y de sus dispositivos de soporte, de las barras de unión, de los elementos para separación del pavimento y el suministro y la aplicación de los materiales de curado y de los materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el proyecto y su instalación; el transporte del concreto al sitio de los trabajos, su colocación y vibrado; la ejecución de juntas en fresco o por aserrado; el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación; el tramo de prueba; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y durante el periodo de curado; la limpieza final del sitio de los trabajos al término satisfactorio de éstos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario deberá incluir, además, todos los costos correspondientes a administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

La preparación de la superficie existente, salvo el humedecimiento o el suministro y colocación del papel especial o el material plástico previos a la colocación del concreto, se considera incluida en el ítem referente a la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Constructor deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de concreto hidráulico.

El acero necesario para la construcción de losas reforzadas, se pagará con cargo al Artículo 640, "Acero de Refuerzo".

NORMAS (RESPETAR) (RESPETAR)

500.8 ÍTEM DE PAGO

500.1	Pavimento de concreto hidráulico	Metro cúbico (m3)
500.2	Pavimento de concreto hidráulico de fraguado rápido (fast -track)	Metro cúbico (m3)

Nota: en el caso de pavimentos de concreto hidráulico de fraguado rápido (fast-track) los documentos del proyecto deberán definir la edad a la cual se debe alcanzar la resistencia de diseño.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ACERO DE REFUERZO

ARTÍCULO 640 – 13

640.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

640.2 MATERIALES

640.2.1 Barras de refuerzo

Deberán cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral, siempre y cuando así esté contemplado en los planos del proyecto; no se puede utilizar como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto.

640.2.2 Mallas electrosoldadas

Los alambres para mallas y las mallas en sí deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 1925 y NTC 2310; ASTM A-185 y ASTM A-497; AASHTO M- 32, AASHTO M-55, AASHTO M-221 y AASHTO M-225.

En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

640.2.3 Masas teóricas de las barras de refuerzo

Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tablas 640 - 1 y 640 - 2

Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

Tabla 640 – 1. Masa de las barras por unidad de longitud
(Diámetros basados en octavos de pulgada)

BARRA	DIAMETRO NOMINAL (mm)	DIAMETRO NOMINAL (pulgadas)	MASA (kg/m)
No. 2	6.4	¼	0.25
No. 3	9.5	⅜	0.56
No. 4	12.7	½	1.00
No. 5	15.7	⅝	1.55
No. 6	19.1	¾	2.24
No. 7	22.2	⅞	3.04
No. 8	25.4	1	3.97
No. 9	28.7	1 ⅛	5.06
No. 10	32.3	1 ¼	6.41
No. 11	35.8	1 ⅜	7.91
No. 14	43.0	1 ¾	11.38
No. 18	57.3	2 ¼	20.24

Tabla 640 – 2. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros)

BARRA	DIAMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2.0.2 INVIAS

640.3 EQUIPO

Se requiere de equipo adecuado para el corte y el doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor y de personal capacitado para la misma. Se requiere, además, la certificación del fabricante del acero que indique que el producto es apto para ser soldado y que dé las recomendaciones para esta labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

640.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se deberán tener en cuenta las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en sus versiones vigentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.

640.4.1 Planos y despiece

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y los diagramas deberán ser preparados por el Constructor para someterlos a la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta.

Si el Constructor desea replantear una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicho replanteo es aprobado por el Interventor, el Constructor deberá revisar, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, los planos y las listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas para aprobación del Interventor, al menos treinta (30) días antes de la fecha prevista para el corte y el doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple con este replanteo, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser

NORMAS DE PUBLICACIONES 2012 INVIAS

dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

640.4.2 Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos.

640.4.3 Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la Tabla 640 - 3.

El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla 640 - 3.

El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

640.4.4 Colocación y amarre

Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 640 - 3
Diámetro mínimo de doblamiento

[illegible]	[illegible]
2 a 8 6M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra
14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra

Las barras deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o de ladrillo, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número dieciocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para ser usados en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Cuando se coloquen dos o más filas (o capas) de barras, las barras superiores deberán colocarse directamente encima de las inferiores y la

NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO 2012 INVIAS

separación libre entre filas no deberá ser menor de treinta y cinco milímetros (35 mm), no menor que el diámetro de la barra, ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño del agregado grueso.

Estos requisitos se deberán cumplir, también, en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

640.4.5 Traslapos y uniones

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes; los traslapos se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido totalmente por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de manera que mantengan la alineación y su espaciamiento dentro de las distancias libres mínimas especificadas en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

640.4.6 Cuantías del refuerzo

Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

640.4.7 Sustituciones

La sustitución de cuantías de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño, sin exceder los límites establecidos en el numeral 640.4.6.

640.4.8 Manejo ambiental

El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

640.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

640.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

- Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, con esta especificación y con sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

El Interventor solicitará al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero

640.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

640.5.2.1 Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, AASHTO o ASTM relacionadas en el numeral 640.2.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

640.5.2.2 **Calidad del producto terminado**

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

640.5.2.2.1 **Desviación en el espesor de recubrimiento:**

- Con recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (≤ 50 mm): cinco milímetros (5 mm).
- Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm).

640.5.2.2.2 **Desviación en los espaciamientos prescritos:**

Se deberá cumplir lo indicado en el numeral 640.4.4.

640.5.2.2.3 Área

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

640.6 MEDIDA

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tampoco se medirá el acero especificamente estipulado para pago en otras unidades de obra del contrato.

Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en la masa computada para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando las masas unitarias indicadas en las Tablas 640 - 1 y 640 - 2.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra por su masa real en kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2), aproximado al kilogramo completo. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

640.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS

El precio unitario deberá incluir, también, la administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

No habrá lugar a pago separado por el acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas o en el concreto que el Constructor haya utilizado para su conveniencia con o sin autorización del Interventor. Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otras unidades de obra del Contrato, ni por los trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.

640.8 ÍTEM DE PAGO

640.1	Acero de refuerzo fy = ____ MPa	Kilogramo (kg)
640.2	Malla de refuerzo f y = ____ MPa	Kilogramo (kg)

Nota: se deberá elaborar un ítem de pago para resistencia de acero que se especifique en el proyecto

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVÍAS

AFIRMADO

ARTÍCULO 311 – 13

311.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada, o sobre un afirmado existente, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y las instrucciones del interventor.

311.2 MATERIALES

Los agregados para la construcción del afirmado deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 311 - 1. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 311 - 2 y deberán cumplir con las relaciones establecidas en la Tabla 311 - 3.

Tabla 311 - 1. Requisitos de los agregados para afirmados

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
DUREZA (a)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones	E-218	50
MEZCLA (b)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18
PLASTICIDAD (c)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	40
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	4 - 9
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2
Contracción lineal	E-127 o E-129	Tabla 311 - 3
RESISTENCIA (d)		
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado (numeral 311.5.2.2.2); el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.	E-148	≥ 15

NORMAS ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

Tabla 311 - 2. Franjas granulométricas del material de afirmado

[illegible]	[illegible]							
	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 ½"	1"	3/4"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
	[illegible]							
[illegible]	100	-	80-100	60-85	40-65	30-50	13-30	9-18
[illegible]	-	100	90-100	65-90	45-70	35-55	15-35	10-20
[illegible]	0 %	7 %			6 %			3 %

Tabla 311 - 3. Relaciones que debe cumplir el material de afirmado

[illegible]	[illegible]
$\frac{\text{\% pasa tamiz No. 200}}{\text{\% pasa tamiz No.10}}$	0.20 a 0.45
$\frac{\text{\% pasa tamiz No. 200}}{\text{\% pasa tamiz No. 40}}$	$\leq \frac{2}{3}$
{(% pasa tamiz de 1")-(% pasa tamiz No. 10)}×(% pasa tamiz No. 4)	16 a 34
(% de contracción lineal)×(% pasa tamiz No. 40)	100 a 240

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 311 - 2, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada o que se incumpla alguna de las relaciones establecidas en la Tabla 311 - 3.

NO VALIDA ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

El tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

311.3 EQUIPO

Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 300.3 del Artículo 300, "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub-bases y bases granulares y estabilizadas". Para la construcción del afirmado se requieren equipos para la explotación de los materiales, eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

311.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

311.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Rige lo indicado en el numeral 300.4.1 del Artículo 300.

311.4.2 Preparación de la superficie existente

El material de afirmado no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

311.4.3 Transporte y almacenamiento del material

El transporte y el almacenamiento de materiales para afirmado deberán cumplir lo establecido en los numerales 300.4.5 y 300.4.3 del Artículo 300.

311.4.4 Colocación del material

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1500 m) de las operaciones de extensión, conformación y compactación del material.

311.4.5 Extensión, acondicionamiento y conformación del material

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

A menos que en el proyecto figure algo diferente o que el Interventor lo ordene, el material de afirmado deberá ser distribuido en una sola capa y en todo el ancho de la corona, calzada más bermas, de tal manera que al extenderse, la capa resulte de espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres por ciento (3 %) y cuatro por ciento (4 %), para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales.

311.4.6 Compactación

Una vez que el material tenga la humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad seca especificada. Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán con los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

311.4.7 Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no fuere posible, el tránsito que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá en forma tal que no se concentren ahuellamientos en la superficie. El Constructor deberá responder por los daños originados por esa causa y deberá proceder a repararlos, sin costo adicional para el

Instituto Nacional de Vías, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

311.4.8 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la extensión de una capa de material de afirmado en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2° C).
Los trabajos de construcción de afirmado se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

311.4.9 Manejo ambiental

Rige lo indicado en el numeral 300.4.8 del Artículo 300.

311.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

311.5.1 Controles

Rige lo indicado en el numeral 300.5.1 del Artículo 300.

311.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

311.5.2.1 Calidad de los agregados

311.5.2.1.1 Control de procedencia

De cada fuente de agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras representativas para realizar los ensayos especificados en la Tabla 311 - 1. Los resultados de ellos deberán satisfacer las exigencias indicadas en dicha tabla, so pena del rechazo de los materiales deficientes.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVÍAS

311.5.2.1.2 Control de producción

Durante la etapa de producción, se examinarán las descargas a los acopios y se ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Al material ya colocado en la vía se le realizarán controles con la frecuencia que se indica en la Tabla 311 - 4.

Tabla 311 - 4. Verificaciones periódicas de la calidad del material de afirmado

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-123	Una (1) vez por jornada
Límite líquido	E-125	Una (1) vez por jornada
Índice de plasticidad	E-125 y E-126	Una (1) vez por jornada
Contracción lineal	E-127	Una (1) vez por semana
Ensayo modificado de compactación	E-142	Una (1) vez por semana

Cuando el Interventor considere que las características del material que está siendo explotado en una fuente han cambiado, se deberán repetir todos los ensayos especificados en la Tabla 311 - 1 y adoptar los correctivos que sean necesarios.

En ningún caso se permitirá el empleo de materiales que no satisfagan los requisitos establecidos en el numeral 311.2. En la eventualidad de que alguna prueba dé lugar a un resultado insatisfactorio, se tomarán dos muestras adicionales del material y se repetirá la prueba. Los resultados de ambos ensayos deberán ser satisfactorios o, de lo contrario, el Interventor no autorizará la utilización del material al cual representan dichos ensayos.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS

311.5.2.2 Calidad del producto terminado

311.5.2.2.1 Terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas en los documentos del proyecto. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berma no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el Interventor. No se tolerará en las obras concluidas, ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas.

Se deberán efectuar, además, las siguientes comprobaciones:

311.5.2.2.2 Compactación

Para efectos de la verificación de la compactación de la capa de afirmado, se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, el menor volumen que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de capa compactada en el ancho total del afirmado.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m^2) de afirmado compactado.
- La obra ejecutada en una jornada de trabajo.

Los sitios para la determinación de la densidad de la capa se elegirán al azar, según la norma de ensayo INV E-730 "Selección al azar de sitios para la toma de muestras", pero de manera que se realice al menos una (1) prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de una capa de afirmado, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de los

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad-peso unitario (ensayo modificado de compactación), mediante la expresión que resulte aplicable entre las siguientes:

– Material sin sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{di}}{\gamma_{d,máx}} \times 100 \qquad [311.1]$$

– Material con sobretamaños:

$$GC_i = \frac{\gamma_{di}}{C\gamma_{d,máx}} \times 100 \qquad [311.2]$$

Siendo:

GCi: Valor individual del grado de compactación, en porcentaje.

γ_{di}: Valor individual del peso unitario seco del material en el terreno, determinado por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162 y E-164, sin efectuar corrección de ella por presencia de sobretamaños de manera que corresponda a la muestra total.

$\gamma_{d,máx}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 (ensayo modificado de compactación) sobre una muestra representativa del mismo.

$C\gamma_{d,máx}$: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 sobre una muestra representativa del mismo, y corregido por sobretamaños según la norma de ensayo

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

INV E-143, numeral 3.1, de manera que corresponda a la muestra total.

Sobretamaños (fracción gruesa) (P_{76}) – Porción de la muestra total retenida en el tamiz de control correspondiente al método utilizado para realizar el ensayo de compactación (norma INV E-142).

El peso unitario seco máximo corregido del material ($\gamma_{d,max}$) que se use para calcular el grado de compactación individual GC_i se obtendrá, para cada sitio, a partir del contenido de sobretamaños, P_{76}, presente en ese sitio.

Para la aceptación del lote se aplicarán los siguientes criterios:

$GC_i(90) \geq 95.0\ \%$ se acepta el lote [311.3]

$GC_i(90) < 95.0\ \%$ se rechaza el lote [311.4]

Siendo:

$GC_i(90)$: Límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90%, se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, en porcentaje; se calcula según el numeral 107.3.1.3 del Artículo 107, "Control y aceptación de los trabajos", a partir de los valores individuales del grado de compactación GC_i.

Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.

Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados,

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 20

homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de densidad seca especificado.

311.5.2.2.3 Espesor

Sobre la base de los sitios escogidos para el control de la compactación, el Interventor determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

$$e_m \geq e_d \qquad [311.5]$$

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (e_i) deberá ser, cuando menos, igual al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño (e_d), admitiéndose sólo un (1) valor por debajo de dicho límite, siempre y cuando este valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85 %) del espesor de diseño.

$$e_i \geq 0.90\, e_d \qquad [311.6]$$

Si uno o más de estos requisitos se incumplen, el Constructor deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), añadir el material necesario de las mismas características y recompactar y terminar la capa conforme lo exige el presente Artículo.

311.6 MEDIDA

El afirmado se medirá según lo descrito en el numeral 300.6.1 del Artículo 300.

311.7 FORMA DE PAGO

El afirmado se pagará según lo que sea aplicable del numeral 300.7 del Artículo 300.

311.8 ÍTEM DE PAGO

311.1	Afirmado	Metro cúbico (m^3)

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL - PAGA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA
2021

1. CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. OBJETIVOS 6
2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS. 7
3. ALCANCE 7
4. MARCO DE REFERENCIA LEGAL 8
4.1. Sobre Aspectos Físicos 9
4.2. Sobre Residuos Líquidos 13
4.3. Sobre Aspectos Socioeconómicos y Culturales 17
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 20
5.1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA 20
5.2. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA 22
5.2.1. División Administrativa del Municipio. 23
5.2.2. Área urbana o cabecera municipal 23
5.2.3. MEDIO FISICO NATURAL DE LA REGIÓN 24
6. PROCESO CONSTRUCTIVO 25
7. GERERALIDADES CONTRACTUALES 27
8. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO 27
8.1. Localización del Proyecto 27
9. LINEA BASE AMBIENTAL 30
9.1. ÁREA DE INFLUENCIA 31
9.2. Coordenadas del Proyecto 32
9.3. AII (Área de Influencia Indirecta) 35
9.4. Estimación de población beneficiada 35
9.5. Cobertura vegetal 36
9.6. Cuerpos de agua que cruzan la zona 36
9.7. Obtención de la materia prima. 37

10. IDENTIFICACION DEL TERRITORIO Y ZONA DE DESARROLLO DEL PROYECTO. 38
11. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 49
11.1. METODOLOGÍA 50
12. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 50
12.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 53
12.2. Tabla. Matriz de calificación de Impactos ambientales. 54
12.3. PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 58
13. RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN, CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 58
13.1. Componente Físico. 58
13.2. Componente Socioeconómico Y Cultural 60
13.3. Salud y seguridad en el trabajo SGSST 61
14. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 61
14.1. GESTIÓN AMBIENTAL 61
Programas de adaptación de guías ambientales 61
15. FICHAS AMBIENTALES. 63
16. PLAN DE CONTINGENCIA 109
16.1. OBJETIVOS 109
16.2. ALCANCE Y COBERTURA 109
16.3. ANALISIS DE RIESGOS 110
Amenaza 110
Vulnerabilidad 110
Riesgo. 110
Definición del espacio geográfico 110
Identificación y análisis de amenazas 110
16.4. Identificación de Elementos Expuestos 113
16.5. Definición de Escenarios de Riesgos y Nivel de Riesgo 117
17. ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA 120

17.1. Plan Estratégico 120
17.2. Plan de Acción 126
17.3. Clasificación de las Contingencias 126
17.4. Comités Integradores del Plan de Contingencia 132
17.5. Costos 132
17.6. Responsables de la Ejecución 132
17.7. Responsable de Seguimiento y Monitoreo 132

1. INTRODUCCIÓN

Las obras públicas deben ser el reflejo de la planificación urbana, social y ambiental, conceptos que deben ser incluidos dentro de las primeras etapas de los proyectos, respondiendo así a una ejecución regulada, en la que se definan claramente las obligaciones ambientales y sociales de la entidad ejecutora, y además incluyan como factor fundamental la participación efectiva de la población residente en el área de influencia directa del sitio donde se ejecuta la obra.

El Componente Ambiental de la obra se encuentra relacionado con las actividades del proyecto, las cuales tienen impacto sobre el medio ambiente y su aspecto social, de esta manera se incluye fichas en las que se determinan actividades para minimizar el impacto que ocasionan algunas de las actividades constructivas, especialmente las relacionadas con la infraestructura vial.

En cumplimiento de los requerimientos contractuales y tomando como fundamento las buenas prácticas de ingeniería, la demanda de recursos naturales, el cumplimiento de la normatividad vigente y basados en los programas propuestos en la Guía de Manejo Ambiental para Proyectos de Infraestructura del Sub-sector Vial, se elaboró el presente documento denominado PAGA "Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental", donde se precisan los alcances de la gestión socio-ambiental del proyecto, con las acciones y medidas a desarrollar durante la ejecución de las obras y el cual debe ser complementado por el Contratista de Obra, diligenciando los formatos de Inscripción del proyecto a la Subdirección del Medio Ambiente, Gestión Social y el formato del presupuesto.

Este documento tiene como contenido la descripción del proyecto, linea base ambiental, componentes y aspectos bióticos, componente social, identificación y evaluación de impactos ambientales, programas de manejo ambiental, plan de contingencia, además en los anexos se pueden encontrar cronogramas de ejecución, permisos ambientales, presupuesto, formatos de la Interventoría, entre otros documentos como se estipula la guía PAGA.

Durante la ejecución del contrato se organizarán los trabajos de tal forma, que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios para adelantar de forma sostenible la obra, atendiendo las disposiciones contenidas en la Ley 99 de 1993 y normas reglamentarias vigentes que se presentan en el siguiente capítulo.

Teniendo en cuenta lo anterior se hace necesario la formulación de Un Plan de Adaptación a la Guía Ambiental (PAGA) para el desarrollo del proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"

2. OBJETIVOS

Identificar, evaluar y mitigar los impactos ambientales y sociales producidos por la el proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA".

2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Implementar acciones ambientales por medio de programas de manejo ambiental para prevenir y mitigar impactos originados

- Recopilar información para la oportuna gestión de permisos por uso y aprovechamiento de recursos naturales ante la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS.

- Establecer indicadores de gestión y seguimiento ambiental para la Mejoramiento de vías urbanas en las, CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A; CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A; CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A; CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17; CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20; CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17, en el municipio de santa cruz de lorica córdoba.

- Establecer relaciones armoniosas con las comunidades, autoridades locales y ambientales que realizan seguimiento y control a las actividades del proyecto.

3. ALCANCE

El presente programa de adaptación de guías ambientales dará como resultado una serie de acciones y medidas medio ambientales y sociales a implementar por el contratista durante la etapa de planificación y construcción del proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" Para la identificación, evaluación y priorización de

impactos es necesario poner en consideración que el proyecto evaluado será utilizado por la población del municipio de Santa Cruz de Lorica principalmente, debido a que su ubicación es en este, así como también para los municipios aledaños que requieren de la malla vial para intercomunicarse y desarrollar sus procesos económicos, culturales, laborales, entre otros.

El presente documento busca entonces, conocer las condiciones sociales y ambientales actuales de la zona a intervenir, a fin de evaluar las posibles afectaciones asociadas a la etapa de mantenimiento y la incidencia que dichas obras pueden tener a nivel cultural y social en las comunidades del área de afluencia directa.

4. MARCO DE REFERENCIA LEGAL

En el desarrollo de esta Programa se ha tenido en cuenta la siguiente legislación que enmarca las acciones y los fines de la realización del PAGA:

Constitución Política Nacional 1991, de la Asamblea Nacional Constituyente, comprende aspectos ambientales en el Título II, Capítulo 3, Artículos 79-81.

- Ley 99 de 1993 del Congreso Nacional de Colombia por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente; se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1076 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto Reglamentario No. 2820 de 2010 del Ministerio del Medio Ambiente, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
- Resolución No. 003000 del 5 de Junio de 1998, expedida de la Dirección General del Instituto Nacional de Vías, por medio de la cual se adopta la política ambiental del INVIAS.
- Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura Subsector Vial, versión 2 año 2011.

4.1. Sobre Aspectos Físicos

La normativa indicada a continuación sirvió de base para la formulación de los programas del plan de manejo ambiental relacionados con el manejo de materiales de construcción, manejo integral de residuos sólidos, control de emisiones atmosféricas, manejo integral de cuerpos de agua y manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

Agua

- Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud, por el cual se establecen las exigencias y prohibiciones en el ámbito nacional para los usuarios del agua como medio de disposición de residuos líquidos y los estándares que deben cumplir los vertimientos de los diferentes sectores, con el fin de lograr un desarrollo económico enmarcado dentro de los parámetros de desarrollo sostenible. Artículos 73 y 74.

- Decreto 3930 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por el cual se reglamente parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título VI parte III libro II del Decreto Ley 2811 de 1974en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

- Decreto 4728 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.

- Decreto 2858 de 1981 Por el cual se reglamenta parcialmente el Artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y se modifica el Decreto 1541 de 1978. Este decreto tiene por finalidad reglamentar las normas relacionadas con el recurso de aguas en todos sus estados.

- Decreto 1541 de 1978 del Ministerio de Agricultura, complemento específico del Decreto Ley 2811 de 1974, pues su intención es la de ordenar el recurso agua, con el fin no sólo de evitar al máximo su deterioro sino también, evitar conflictos sociales por la presión creciente sobre este recurso y sus cauces. Establece todo lo relativo al permiso para su aprovechamiento o concesión, normas específicas para los diferentes usos que se dé al recurso: minero, agropecuario, industrial y doméstico. Este decreto fue modificado por el decreto nacional 2858 de 1981 por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto-Ley

2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.

- Ley 373 de1997, por la cual se establece el uso y ahorro del agua.

Suelos

- Ley 685 de 2001, por la cual se establece el Código de Minas.
- Ley 1382 de 2010, modificación al código de Minas.
- Planes de Ordenamiento Territorial Municipales.

Aire

- Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas. Se especifican las normas para la calidad del aire y los diferentes métodos de medición. El decreto 948 de 1995 dispuso que continuarían transitoriamente vigentes las normas y los estándares establecidos en los artículos 31, 32, 33, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 79 con excepción del inciso final de su parágrafo 2, 80, 81, 84, 85, 87 y 89 de la misma.
- Decreto 948 de 1995 (junio 5) del Ministerio del Medio Ambiente, por el cual se reglamentan parcialmente la Ley 23 de 1973, los Artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto Ley 2811 de 1974; los Artículos 41, 42, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 09 de 1979; la Ley 99 de 1993, en relación con la preservación y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. Se establecen las normas concernientes a la protección y control de la calidad del aire.
- Resolución 8321 de 1983 del Ministerio de Salud, por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos. Los estándares fijados se ocupan tanto de los niveles permisibles en las diferentes zonas de la ciudad, residencial, industrial, comercial, de tranquilidad, así como los decibeles máximos a ser emitidos por los vehículos.

- Resolución 005 de 1996 de los Ministerios de Transporte y Medio Ambiente, por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones. Se establece la obligación para todos vehículos que se utilizan en las obras (Volquetas y camiones) de tener vigente el certificado de emisión de gases, expedido por un diagnosticentro autorizado por la Autoridad ambiental.

- Resolución 909 de 1996 de los Ministerios de Transporte y Medio Ambiente, por la cual se modifica parcialmente la Resolución 05 de 1996 que reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.

- Decreto 619 de 1997 Minambiente, Reglamenta el artículo 73 del Decreto 948, estableciendo los parámetros a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas en los casos de quemas abiertas, chimeneas, descarga de humos, gases y vapores, incineradores de residuos sólidos, etc.

- Resolución 623 de 1998 Minambiente: Modifica parcialmente la Resolución 898 de 1995 que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna. Este Decreto resulta fundamental pues establece nuevos parámetros de calidad para el carbón y simplifica los requisitos exigidos para el registro del consumo de combustible.
- Resolución 1048 de 1999 Minambiente: Fija los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, en condición de prueba dinámica, a partir del año modelo 2001.

- Decreto 1552 de 2000. Minambiente: Modifica el artículo 38 del Decreto 948 de 1995, modificado por el artículo 3° del Decreto 2107 de 1995. Regula las emisiones visibles en vehículos Diésel.

- Decreto 2622 de 2000 Minambiente: Modifica el artículo 40 del Decreto 948 de 1995, modificado por el artículo 2° del Decreto 1697 de 1997. Regula las especificaciones de calidad de los combustibles líquidos que

se han de importar, producir, distribuir y consumir en todo el territorio nacional.

- Resolución 304 de 2000 Minambiente: En esta norma el Ministerio del Medio Ambiente señala restricciones y adopta medidas para la importación de sustancias agotadoras de capa de ozono en virtud de la facultad consagrada en el parágrafo 2° del artículo 65 del Decreto 948 de 1995.

- Resolución 068 de 2001 Minambiente: Modifica la resolución 898 y 623 sobre combustibles. Señala requisitos de calidad para combustibles como la gasolina, Diésel, ACPM, así como el contenido de azufre en el combustóleo (fuel oil Nº 6) para hornos y calderas. Esta resolución deroga los parágrafos 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º y 7º, del artículo 4º de la Resolución 8-1411 del 25 de julio de 1994 del Ministerio de Minas y Energía y el artículo 3º de la Resolución 898 del 23 de agosto de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente.

- Decreto 979 de 2006. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). Por el cual se modifican los artículos 7, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995.

- Resolución No. 601 del 4 de abril de 2006 MAVDT: Por la cual se establece la Norma de calidad del aire o nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia, en la cual se desarrollan los niveles máximos permisibles de contaminantes en la atmósfera; los procedimientos para la medición de la calidad del aire, los programas de reducción de la contaminación del aire y los niveles de prevención, alerta y emergencia y las medidas generales para su mitigación, norma aplicable a todo el territorio nacional.

- Resolución No 627 del 7 de abril de 2006 MAVDT: Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

- Sobre Residuos Sólidos y Escombros

- Decreto 2104 de 1983 del Ministerio de Salud, por el cual se reglamenta parcialmente el título III de la parte IV del libro I del Decreto – Ley 2811 de 1974 y los títulos I y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a almacenamiento, recolección, transporte y disposición sanitaria de residuos sólidos.

- Ley 142 de 1994 sobre el manejo de residuos y basuras.

- Decreto 605 de 1996 del Ministerio de Desarrollo Económico, por el cual se reglamenta lo relacionado con la prestación del servicio público de aseo domiciliario.

- Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la cual se regula la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición RCD y se dictan otras disposiciones.

- Ley 430 de 1998 sobre residuos peligrosos y la Resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud donde se definen los aspectos relacionados con almacenamiento, manejo, transporte e identificación de residuos especiales.

4.2. Sobre Residuos Líquidos

- Decretos 2811 de 1974 y 1541 de 1978 en lo referente al permiso de vertimientos.

- Decreto 1594 de 1984 que reglamenta los usos del agua y normas de vertimiento de residuos líquidos. Prohíbe todo tipo de contaminación de los cuerpos de agua con lodo, sedimento, aceites, etc.

- Decreto 948 de 1995 que prohíbe el uso de aceite y lubricante de desecho. Esta norma sólo lo restringe, otorgándole al ministerio la facultad de establecer cuándo se puede usar y en qué condiciones técnicas.

- Resolución 415 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente, en la cual se prohíbe el uso de aceite residual y/o cualquier elemento contaminado con aceite o grasa, como combustible y se prohíbe la quema abierta de llantas, baterías, plásticos y otros materiales que puedan generar emisiones tóxicas al aire.

- Decreto 321 de 1999 relacionado con el plan de emergencias y contingencias contra derrames accidentales de hidrocarburos o cualquier otra sustancia nociva para la salud.

Sobre Aspectos Bióticos

- Decreto 2811 de 1974 del INDERENA "Código de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente", en el que se establecen

- Resolución 1075 de 1992. Actividades en materia de salud ocupacional incluyen fármaco dependencia, alcoholismo y tabaquismo en los programas de salud ocupacional.
- Ley 52 de 1993 Por medio de la cual se aprueban el "Convenio No. 167 y la Recomendación No. 175 sobre Seguridad y Salud en la Construcción"; adoptados por la 75a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1988.

- Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.

- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.

- Decreto 1295 de 1994. Determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.

- Decreto 1893 de 1994. Manejo de los Fondos de Salud que son cuentas especiales en el presupuesto de los Departamentos, Distritos y Municipios.

- Decreto 1973 de 1995. Por el cual se promulga el Convenio No. 170 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo.

- Decreto 676 de 1995. Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto 1295 de 1994 y se aclaran y modifican unos artículos del Decreto 1893 de 1994.

- Resolución 2318 de 1996. Se delega y reglamenta la expedición de licencias de salud ocupacional para personas naturales o jurídicas, su vigilancia y control por las direcciones seccionales y locales de salud.

- Decreto 1530 de 1996. Reglamenta parcialmente la Ley 100 de 1993 y el decreto 1295 de 1994.

- Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

- Decreto 806 de 1998. Afiliación al Régimen de Seguridad Social en Salud.
- Decreto 1609 de 2002. Reglamenta el manejo de transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Ley 776 de 2002. Normas sobre la administración, organización y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 3667 de 2004. Por medio del cual se reglamentan algunas disposiciones de la Ley 21 de 1982, la Ley 89 de 1988 y la Ley 100 de 1993, se dictan disposiciones sobre el pago de aportes parafiscales y al Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones.
- Circular Unificada de 2004. Unifica las instrucciones para la vigilancia, control y administración del sistema general de riesgos profesionales.
- Resolución 156 de 2005. Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidentes de trabajo y enfermedad profesional.
- Resolución 2346 de 2007. Por el cual se establecen todos los lineamientos para la realización de exámenes médicos ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
- Código Nacional de Tránsito Terrestre. Ley 769 de 2002.
- Manual de señalización vial. Ministerio de transporte – Resolución 1050 Mayo de 2004.
- Ley 1010 de 2006 Por la que se adoptan medidas para prevenir, corregir, sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- Resolución 1401 de 2007 Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- Resolución 3673 de 2008 Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas.
- Resolución 736 de 2009 Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 3673 del 2008.

- Circular 070 de 2009 Por la que se dictan procedimientos e instrucciones para trabajos en alturas.

- Resolución 2646 de 2008 Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.

4.3. Sobre Aspectos Socioeconómicos y Culturales

La normativa vigente del componente social está relacionada con el tema de participación de la comunidad en la ejecución de proyectos de infraestructura pública y corresponde a:

- Constitución Política de Colombia, 1991.
- Artículo 1. De los principios fundamentales, donde se señala que "Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.
- Artículo 2. Establece los fines esenciales del Estado y participación comunitaria
- Artículo 7. Establece el reconocimiento de la diversidad étnica y cultural.
- Artículo 40. Establece que todo ciudadano tiene derecho a participar en la conformación, ejercicio y control del poder político. (...)
- Artículo 20. Establece que se garantiza a toda persona la libertad de expresar y difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, y la de fundar medios masivos de comunicación.
- Artículo 74. Establece que todas las personas tienen derecho a acceder a los documentos públicos salvo los casos que establezca la ley. (...)
- Artículo 79. Establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.
- Artículo 270 el cual establece que la Ley organizará las formas y los sistemas de participación ciudadana que permitan vigilar la gestión pública que se cumpla en los diversos niveles administrativos y sus resultados.

- Artículos 339 y 340. Habla de los consejos territoriales de planificación que funcionaran y operaran según lo determine la Ley.
- Ley 21 de 1991. Por medio de la cual se aprueba el Convenio No. 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 16a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra.
- Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, Título X. Establece los mecanismos y procedimientos de participación ciudadana en las actuaciones administrativas que afecten el medio ambiente.
- Artículo 69. Establece que cualquier persona natural o jurídica, pública o privada, sin necesidad de demostrar interés jurídico alguno, podrá intervenir en las actuaciones administrativas iniciadas para la expedición, modificación o cancelación de permisos o licencias de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente o para la imposición o revocación de sanciones por el incumplimiento de las normas y regulaciones ambientales.

- Ley 134 del 31 de mayo de 1994. Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Dentro de los mecanismos de participación ciudadana regulados por esta Ley se encuentra el de iniciativa legislativa para la participación administrativa como derecho de las personas, para las veedurías ciudadanas y para el control y protección del medio ambiente.

- Decreto número 1320 de 1998: Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

- Ley 472 de 1998. Relaciona las definiciones y procedimientos de las Acciones Populares y de Grupo y la veeduría ciudadana.

- Ley 489 de diciembre de 1998.

- Artículo 32 Establece que todas las entidades y organismos de la administración pública tienen la obligación de desarrollar su gestión acorde con los principios de democracia participativa y democratización de la gestión pública. Para ello, podrán realizar todas las acciones necesarias con el objeto de involucrar a los ciudadanos y organizaciones de la sociedad civil en la formulación, ejecución, control y evaluación de la gestión pública.

- Artículo 34, Sobre el Ejercicio del control social de la administración. Cuando los ciudadanos decidan constituir mecanismos de control social

de la administración, en particular mediante la creación de veedurías ciudadanas, la administración estará obligada a brindar todo el apoyo requerido para el ejercicio de dicho control.

- Artículo 35. Sobre el ejercicio de la veeduría ciudadana.

- Ley 610 de 2000. Se establece el trámite de los procesos de responsabilidad fiscal de competencia de las contralorías.

- En su artículo 8, esta norma permite el inicio del proceso por oficio, como consecuencia del ejercicio de los sistemas de control fiscal por parte de las contralorías, por solicitud que formulen las entidades vigiladas o por las denuncias o quejas presentadas por cualquier persona u organización ciudadana. En este sentido, cuando la comunidad detecta malversación o detrimento de fondos o mal manejo de bienes, puede solicitar directamente al ente de control fiscal respectivo, la iniciación del proceso de responsabilidad fiscal que puede terminar con auto de responsabilidad fiscal, y contribuye de esta forma a la recuperación del patrimonio público.

- Ley 850 de 2003. Se reglamentan las veedurías ciudadanas como mecanismo democrático de representación de los ciudadanos o de las organizaciones sociales para ejercer la vigilancia sobre la gestión pública, que asigna responsabilidades a las Entidades del Estado con la conformación de la Red Institucional de Apoyo a las veedurías; estas son: Procuraduría general de la Nación, Contraloría General de la República, Defensoría del Pueblo, Ministerio del Interior, Departamento Administrativo de la Función Pública, Escuela Superior de Administración Pública y organismos de Planeación de los diferentes niveles.

- Ley 850 2003 por la cual se reglamenta la Veedurías Ciudadanas.

- Ley 743 de 2002 reglamentada por el Decreto 2350 de 2003 Por la cual se desarrolla el artículo Constitución Política de Colombia en lo referente a los organismos de acción comunal.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA

El Departamento de Córdoba está situado en la parte noroccidental de Colombia, sobre la extensa llanura del Caribe, a los 7° 22' 05" y 9° 26'16" de latitud norte y a los 74° 47' 43" y 76° 30' 01" de longitud oeste y posee una superficie de 25.020 Km2, área que representa el 18,95% de dicha llanura. Limita por el norte con el mar Caribe, por el oeste, sur y suroriente con Antioquia y al este con Bolívar y Sucre, su capital es Montería, conocida también por los nombres de "Capital Ganadera de Colombia", "La Perla del Sinú" y la "Ciudad de las Golondrinas". La línea de costa cordobesa cubre 124 km, y va desde Arboletes, en límites con Antioquia, hasta Punta de Piedra en límites con el departamento de Sucre.

En su división político administrativa, el departamento de Córdoba ha estado conformado en los últimos años por 28 municipios (Montería, Ayapel, Buenavista, Canalete, Cereté, Chimá, Chinú, Ciénaga de Oro, Cotorra, La Apartada, Lorica, Los Córdobas, Momil, Montelíbano, Moñitos, Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima, Sahagún, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San Carlos, San Pelayo, Tierralta y Valencia). A partir de junio 20 del 2007 la Asamblea de Córdoba aprobó la creación de dos municipios (Tuchín y San José de Uré).

Córdoba es uno de los 32 departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la Republica de Colombia, ubicado al norte de país, en la región Caribe, limitando al norte con el mar Caribe (océano Atlántico), al este con los departamentos de sucre y bolívar y al sur con el departamento de Antioquia; fue creado por medio de la ley 9 de 18 de diciembre de 1951, reglamentada el 18 de junio de 1592.



La división administrativa del departamento de Córdoba está conformada por treinta (30) municipios: Montería, ciudad capital, Ayapel, Buenavista, Canalete, Cereté, Ciénaga de oro, Chimá, Chinú, Cotorra, La Apartada, Lorica, Los Córdobas, Momil, Montelíbano, Moñitos, Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima, Sahagún, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San Carlos, San Pelayo, Tierralta, Tuchín, San José de Uré y Valencia.



5.2. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

El municipio de Santa Cruz de Lorica se encuentra ubicado al norte del departamento de Córdoba, en la zona baja del río Sinú y próxima al litoral del mar Caribe a una distancia de 29 kilómetros de Coveñas, 50 kilómetros de Tolú y 60 kilómetros de Montería. La cabecera municipal está localizada sobre la margen derecha del río Sinú. Límites del municipio: En el departamento de Córdoba, Santa Cruz de Lorica limita con los siguientes municipios:

– Al norte: con San Antero, San Bernardo del Viento, Purísima y Momil.

– Al sur: con San Pelayo. Cotorra.

– Al este: con Momil y Chimá.

– Al oeste: con San Bernardo del Viento, Puerto Escondido y Moñitos.

Santa Cruz de Lorica es conocida como Ciudad Antigua y Señorial, la capital del Bajo Sinú y la capital de Bocachico. Ocupa el segundo lugar en importancia en el departamento, luego de la ciudad capital, tanto por el número de habitantes (128.507 personas según el censo de 2005), potencial económico y desarrollo en general.



5.2.1. División Administrativa del Municipio.

El municipio de Santa Cruz de Lorica tiene una extensión de 979 km² abarcando 30 corregimientos y 202 veredas. Posee un área productiva por excelencia, conformada por 971.6 Km² del territorio municipal y con un porcentaje correspondiente al 94.6% del territorio municipal.

En el área se identifican unidades territoriales en el orden de Centros Poblados y Centros urbanos. Los Centros Poblados, se caracterizan por concentrar un número significativo de habitantes que están representados y organizadas que poseen una estructura urbana definida, delimitada por calles y conforman manzanas, con presencia de equipamientos sociales y colectivos; en el municipio de Lorica, existen 30 centros poblados representados en las cabeceras de cada corregimiento, 8 centros de afluencias, para un total de 38 centros poblados; entre las 164 veredas algunas son considerados centros poblados por su amanzanamiento y organización espacial, por ejemplo, la vereda Flamenco en el corregimiento de Remolino y El Zapote en el corregimiento de Nariño. Los Centros Rurales Dispersos, lo conforman las poblaciones (vereda y caserios) cuya concentración de habitantes es mínima y la distancia entre viviendas es significativa.

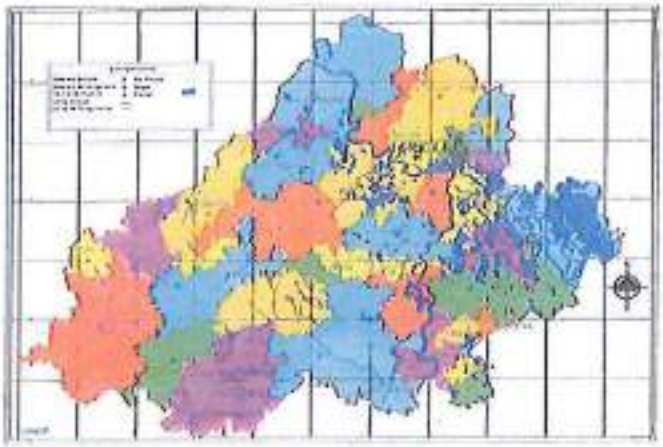
5.2.2. Área urbana o cabecera municipal

Es el área territorial de mayor importancia en el Municipio, ya que concentra buena parte de la actividad comercial, educativa, administrativa y de servicios. Su radio de influencia cubre un gran territorio, el cual depende su desarrollo socioeconómico de las diferentes funciones que se originan en la ciudad de Lorica.

La cabecera municipal está localizada sobre la margen derecha del Río Sinú a los 9º 14' de latitud norte a 75º 49' de longitud al oeste de Greenwich. Con una extensión de 7.39 Km2 aproximadamente, correspondientes al 0.71% del

área total municipal, es un importante punto de convergencia de la gran mayoría de las actividades de la subregión.

La extensión de la cabecera municipal sumada a las zonas de afluencia como son los centros poblados de La Palma, El Playón, Puerto Eugenio, El Esfuerzo, Las Estancias, Nuevo Campo Alegre, Cerro de Buenos Aires y Villavicencio con un área de 49.4 Km2, arroja un área total de 56.79Km2.



5.2.3. MEDIO FISICO NATURAL DE LA REGIÓN

CLIMA

Los elementos climáticos son los reguladores del sistema natural.

TEMPERATURA

El Clima de la Región se clasifica como típicamente Tropical, con influencia de los vientos Alisios que predominan durante algunos meses del año determinando variaciones en Humedad Relativa y en Precipitaciones. La temperatura tiene un valor promedio durante todo el año de 28.5 ° C, siendo la

máxima temperatura en el mes de Marzo y la mínima en el mes de Octubre (26.5 c).

PRECIPITACIÓN

CORDOBA como toda la Costa Caribe, se encuentra bajo la influencia de la celda de convergencia tropical del Norte. Este fenómeno determina la presencia de dos estaciones: una seca con duración aproximada de cuatro meses (Abril- Julio), la cual registra un 42% de la precipitación anual y otra estación lluviosa (Agosto - Diciembre), en la cual se registra un 55% de dicha precipitación. El mes más lluvioso es Octubre, con 253.2 mm, y el más seco es Enero con 16.0 mm.

VIENTOS

En el municipio de SANTA CRUZ DE LORICA, la velocidad del viento es variable, mostrando promedios mayores al medio día y por la tarde, lo que influye en la humedad relativa y en el régimen de precipitación, hacen presencia los vientos alisios que provienen del noroeste, más la incidencia de las brisas que provienen del mar que sopla del oeste.

HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa tiene un valor promedio de 80%, presentándose los valores máximos en los meses de enero, febrero y marzo. La humedad relativa refleja los periodos de máximo y mínima precipitación, factor importante en el establecimiento de cultivos.

6. PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación se identificarán las actividades relacionadas al proceso constructivo del proyecto con objeto: MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A;

CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA las actividades con mayor relevancia ambiental se podrá identificar en la matriz de impacto ambiental, a continuación se enumeran las siguientes actividades constructivas relevantes:

ITEM	ESPECIFICACIÓN	ACTIVIDAD
1,01	201,8	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y CUNETAS
1,02	210.2.2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES
1,03	320,1	SUBBASE GRANULAR CLASE A
1,04	500,1	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.
1,05	640,1	ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.
1,06	311,1	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CRUDO DE CANTERA
1,07	001-P	SARDINEL TIPO ACHAFLANADO TIPO IDU A=50-B=20 L=80, PREFABRICADO
1,08	002-P	BASE EN CONCRETO POBRE 2000 PSI, SOLADO (BAJO ESTRUCTURAS, BORDILLOS Y SARDINELES Y VIGAS)
1,09	003-P	BORDILLO DE CONFINAMIENTO Y AJUSTE EN CONCRETO 3000 PSI FUNDIDO EN EL SITIO, ANCHO PROMEDIO 0,10 M, H=0.2
1,10	004-P	ANDEN EN CONCRETO DE 3000 PSI DE ESPESOR 8 CM, INCLUYE LINEA DE DEMARCACIÓN VISUAL EN ADOQUIN AMARILLO DE 0.1 X 0.2 X 0.06 M Y FRANJA EN LOSETA TACTIL GUIA DE COLOR AMARILLO DE 0,2 X 0,2 X 0,06 M, INCLUYE RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR Y RAMPAS PARA PMR
1,11	005-P	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOLARDO METÁLICO. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. SEGÚN DETALLES Y ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DISEÑOS
1,12	006-P	TUBERIA CORRUGADA PVCS DIAMETRO 200 MM
1,13	007-P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DOMICIALIARIA DE ALCANTARILLADO EN TUBERIA DE 6" DURAFORT
1,14	008-P	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMÚN, PROFUNDIDAD ≤ 2 M, INCLUYE CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 5 KM

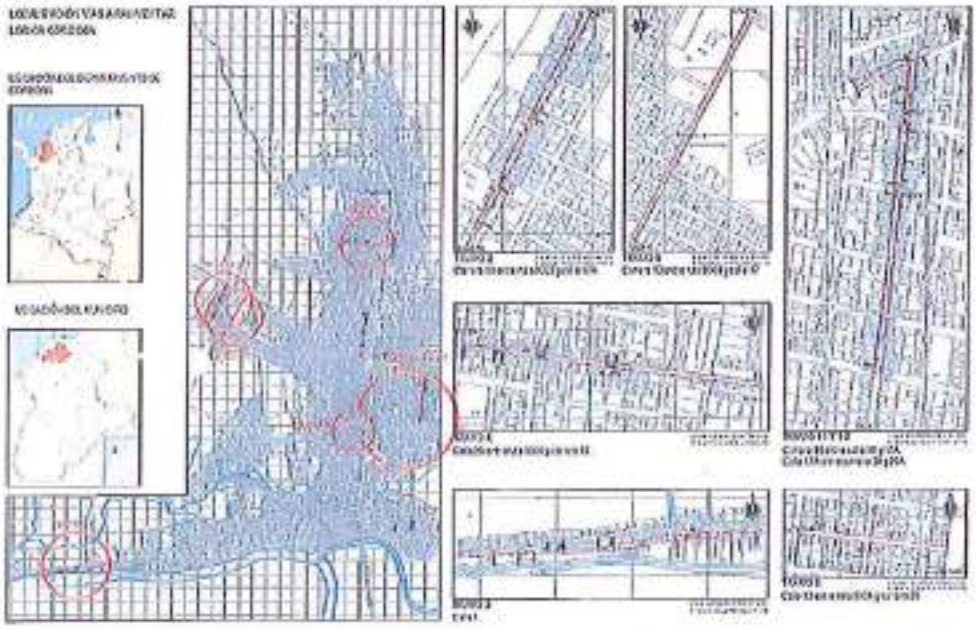
7. GERERALIDADES CONTRACTUALES

Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA
Plazo de Ejecución	Cuatro (6) Meses
Fecha de Inicio	Por Definir.
Fecha de Terminación	Por Definir

8. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.

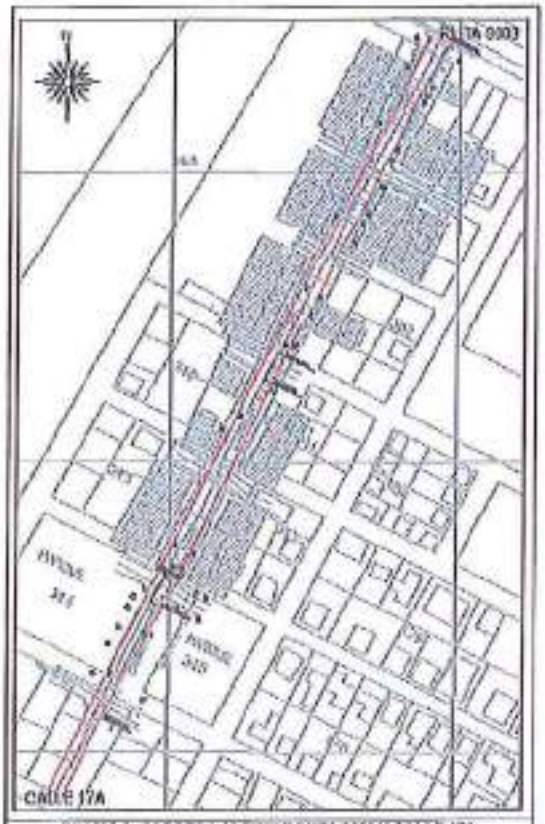
8.1. Localización del Proyecto

El proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" se encuentra ubicado el Municipio de Santa Cruz de Lorica, en el caco urbano del municipio en las siguientes nomenclaturas.





TRAMO 1: CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A
TRAMO 2: CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A



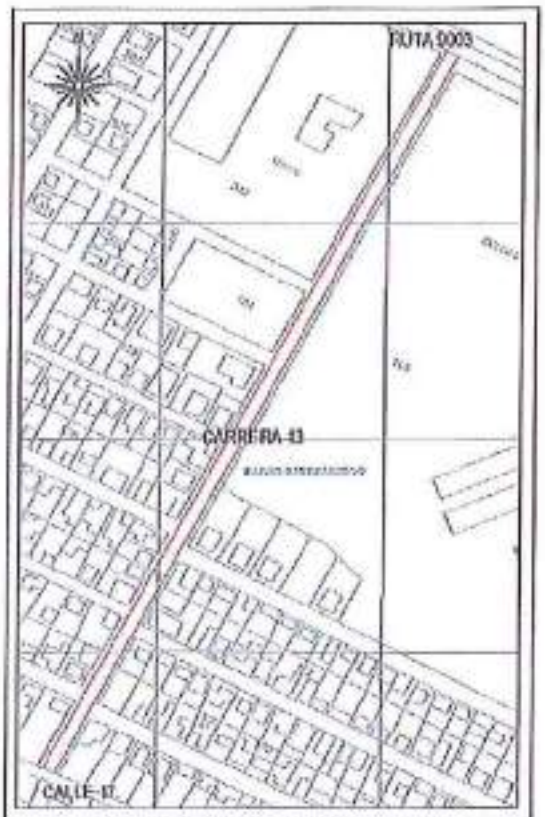
TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.



TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20



TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

9. LINEA BASE AMBIENTAL.

La linea base o estado inicial de referencia tiene por objeto describir las condiciones ambientales físicas, bióticas y socioeconómicas, existentes en el área de influencia de la via a intervenir antes de la iniciación de la etapa operativa, para que sirva de referencia de comparación en el futuro y permita identificar y cuantificar los diferentes efectos e impactos que sobre la misma producirá el proyecto en las etapas de mantenimiento y operación específicamente.

La línea base de este proyecto está determinada por las condiciones de los componentes Biótico, Abiótico y Socio-Económico del municipio de Santa Cruz de Lorica. Las características de estos componentes determinan los rasgos generales de esta región y son el marco de referencia para identificación del área de influencia del proyecto.

Este apartado se realizó teniendo en cuenta los siguientes documentos:

- Plan de desarrollo Municipal de Santa Cruz de Lorica 2020 -2023.
- Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santa Cruz de Lorica.
- Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres de Córdoba – 2016.
- Diagnóstico Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú.

A continuación, se describen los componentes ambientales (Abiótico, Biótico y Socio - Económico) asociados al Municipio de Santa Cruz de Lorica.

9.1. ÁREA DE INFLUENCIA

Teniendo en cuenta los criterios generales para definir el AID (Área de Influencia Directa) según la guía PAGA durante la etapa de mejoramiento y mantenimiento o etapa operativa del proyecto, corresponde al área directamente intervenida por el contratista en los trabajos de la obra, es decir, el derecho de vía comprendido por un corredor que será de treinta (30) metros a lado y lado del eje de la vías donde se realizará el Mejoramiento de vías urbanas en las, CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A; CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A; CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A; CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17; CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20; CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17, en el municipio

de santa cruz de lorica córdoba, las zonas de préstamo lateral de material, las áreas de campamento y las áreas en que eventualmente se ubiquen temporalmente los empleados del proyecto, fuentes de materiales, aspectos arqueológicos, presencia de cobertura vegetal, cuerpos de agua, comunidades existentes, bermas y obras de drenaje.

PUNTO	DIRECCIÓN	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
LONGITUD TOTAL		1976,08Metros

9.2. Coordenadas del Proyecto

COORDENADAS MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	75°48'38.070825"W	9°14'14.160772"N	75°48'37.227684'W	9°14'05.011421"N

COORDENADAS MAGNA SIRGAS				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	75°49'25.099755"W	9°14'38.144816"N	75°49'29.702788"W	9°14'29.146257"N
CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	75°49'56.312609"W	9°13'29.753847"N	75°50'09.191822"W	9°13'29.908037"N
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	75°48'45.298824"W	9°14'47.407980"N	75°48'56.854038"W	9°14'48.872016"N
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	75°48'51.067723"W	9°14'02.245007"N	75°48'57.113282"W	9°14'03.005262"N
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	75°49'20.687140"W	9°14'35.904539"N	75°49'26.650067"W	9°14'24.798807"N

En relación al Área de Influencia Directa se puede decir que:

- Para el medio abiótico – biótico, el derecho de vía, sobre el cual se realizarán las obras, es decir treinta (30) metros contados desde el eje de la vía existente a lado y lado. El área de influencia biótica definida para la caracterización de flora y fauna del proyecto de mejoramiento de vías urbanas, se determinó mediante el reconocimiento de las coberturas

vegetales de la zona, la fisiografía y las características biofísicas del lugar. En su gran mayoría corresponde a grandes áreas urbanizadas construidas y pobladas.

- El suministro del agua requerida para las actividades del proyecto, NO se realizará mediante la captación de fuentes superficiales o subterráneas, ya que no se tienen fuentes cercanas en el área de intervención del proyecto. El volumen de agua requerido para las actividades de mezcla, compactación y humectación de materiales, será adquirido de la empresa de servicios públicos del municipio.

- Para el medio socioeconómico se toma como AID, los asentamientos humanos en donde se ubica el corredor vial, ya que serán los que directamente tienen que sufrir los impactos que se generen por el proyecto, y a la vez serán los directamente beneficiados con el mismo.

- De igual modo hace parte de AID las fuentes de materiales pétreos y sitio de suministro de agua para las actividades constructivas. Para este caso, la cantera La cantera a utilizar para el suministro de subbase y afirmado en el proyecto de "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" es la Cantera El Esfuerzo, la cual con Licencia Ambiental aprobada por CAR CVS según Resolución 1.4652 del 28 de octubre de 2010 para la explotación de material de recebo, correspondiente al contrato de concesión KBH-16551, ubicada en el municipio de Santa Cruz de Lorica, sobre la margen izquierda en el sentido Lorica – San Antero, a cinco (5) kilómetros del perímetro urbano.

- Con relación al uso del suelo en el AID, la aptitud del suelo es netamente urbano, con usos urbanos. Este uso del suelo como rural, ha sido el mismo a través del tiempo de la creación del municipio de Santa Cruz de Lorica. La estructura de tenencia de tierra en el área de influencia se ve afectada por la ganadería extensiva, la zona de intervención del proyecto presenta una relativamente media densidad poblacional, condicionada por la ruralidad, se

la ganadería extensiva, la zona de intervención del proyecto presenta una relativamente media densidad poblacional, condicionada por la ruralidad, se encuentra en circunstancias precarias en términos de desarrollo económico. Ver mapa de usos del suelo.

9.3. All (Área de Influencia Indirecta)

El área de influencia Indirecta corresponde a todas aquellas áreas por fuera del corredor de intervención que serán afectadas por el proyecto como consecuencia de los traumatismos que se producen en la articulación de los diferentes sectores de la región y por la alteración de cualquiera de los componentes del ambiente de manera específica; por lo que dentro de área e influencia indirecta se incluyen las rutas de circulación alternas para la etapa de construcción y adecuación de las vías a intervenir.

Con relación a los sitios de campamentos seleccionados en el área del proyecto, se definirán y aprobaran previa concertación entre la interventoría y contratista, previo cumplimiento de normatividad ambiental vigente.

9.4. Estimación de población beneficiada

La población a la cual estará dirigida la intervención, es la población total del municipio de Santa Cruz de Lorica que está estimada en 120558 habitantes según proyecciones DANE 2018, la cual se beneficiara de una u otra forma con la ejecución de los trabajos, en especial la población perteneciente a los siguientes tramos:

PUNTO	DIRECCION	
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	
TOTAL POBLACION BENEFICIDA DEL CASCO URBANO DE SANTA CRUZ DE LORICA		53420

9.5. Cobertura vegetal

En el marco del proyecto de "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA", no se cuenta con cobertura vegetál, dado que es una vías son urbanas y se ubican tal y como se enumeran a continuación:

PUNTO	DIRECCION
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

La actividad económica del municipio con jurisdicción sobre la Ciénaga Grande del Bajo Sinú se concentra en la pesca, la agricultura, ganadería y el comercio de Bienes y Servicios. El tipo de suelo se convierte entonces en determinante de las labores productivas. Los suelos que circundan la Ciénaga Grande del Bajo Sinú son planos con pendientes de hasta 3%, el resto de terrenos no inundables alcanza una pendiente de 7% y presenta un paisaje de pequeñas colinas, en las que se alternan potreros con cultivos agrícolas

9.6. Cuerpos de agua que cruzan la zona

No se tiene presencia de cuerpos de agua que atraviesen el área donde se dará la intervención del proyecto. Por tanto, no se hará intervención del recurso hídrico.

9.7. Obtención de la materia prima.

9.7. Obtención de la materia prima.

Los materiales de construcción como son el cemento, varillas, entre otros, se obtienen de ferreterías del municipio de Santa Cruz de Lorica.

Los materiales pétreos se obtienen por medio de la extracción de los mismos, por medio de canteras, dando cumplimiento a lo establecido en la normatividad colombiana sobre Minas y Energía. La cantera a utilizar para el suministro de subbase y afirmado en el proyecto de "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" es la Cantera El Esfuerzo, la cual con Licencia Ambiental aprobada por CAR CVS según Resolución 1.4652 del 26 de octubre de 2010 para la explotación de material de recebo, correspondiente al contrato de concesión KBH-16551, ubicada en el municipio de Santa Cruz de Lorica, sobre la margen izquierda en el sentido Lorica – San Antero, a aproximadamente (7) kilómetros del perímetro urbano.



Con respecto al concreto premezclado de concretera será suministrado por Concretos Lorica, el cual cuenta con PMA que reposa en la CAR CVS. El concreto mezclado con arena y triturado será suministrado por la planta trituradora "Agregados de Sucre", la cual cuenta con medidas de manejo ambiental aprobadas a través de la Resolución No. 1161 del 30 de diciembre de 2014 de la Corporación Autónoma Regional de Sucre CARSUCRE

MATERIALES Y ORIGEN	
• SUB BASE • AFIRMADO	• CANTERA EL ESFUERZO
• CONCRETO	• CONCRETO PREMEZCLADO DE CONCRETERA CONCRETOS LORICA
	• CONCRETO PREMEZCLADO CON ARENA DE ZARÁNDELO Y TRITURADO DE TOLU VIEJO.

10. IDENTIFICACION DEL TERRITORIO Y ZONA DE DESARROLLO DEL PROYECTO.

Municipio de Santa Cruz de Lorica

Santa Cruz de Lorica es un municipio del departamento de Córdoba, Colombia. Es conocida como Ciudad Antigua y Señorial, La capital del Bajo Sinú. Está ubicada en la porción septentrional del departamento de Córdoba y en la zona más baja del río Sinú, muy próxima al mar Caribe.

Santa Cruz de Lorica tuvo hasta mediados del siglo XX una importancia económica basada en su ubicación al norte del río Sinú, navegables por entonces, y por su proximidad al mar, lo que la hacía como puerto regional del antiguo departamento de bolivar, el paso obligatorio a esa despensa agrícola y ganadera de Cartagena que era el valle del Sinú.

Al construirse la troncal de occidente, que unió el interior del país con la costa, Lorica perdió su importancia relativa para serlo solamente en el ámbito del bajo Sinú. Santa Cruz de Lorica se destacó como una localidad con gran movimiento comercial y social con el río Sinú como primer vial importante y el puerto de Lorica como el primero donde llegaban toda la mercancía y pasajeros de otras localidades; se dio un auge en su arquitectura gracias a los terratenientes de la región y a los inmigrantes sirio-libaneses.

Geografía

- Área urbana: 7.3 km² (0.71%)
- Área rural: 1.025.7 km² (99.29%)
- Total: 1.033 km²

Límites geográficos

En el departamento de Córdoba Santa Cruz de Lorica limita con los siguientes municipios: al norte: con San Antero, San Bernardo del Viento, Purísima y Momil. Al sur: con San Pelayo y Cotorra. Al este: con Momil y Chimá. Al oeste: con San Bernardo del Viento, Puerto Escondido y Moñitos.

Relieve

La altura promedio es de 23 metros sobre el nivel del mar. Por pertenecer a la llanura del caribe, su relieve es plano, en su gran extensión, sin embargo, presenta ligeras ondulaciones, particularmente en el sector norte occidente de la ciudad, donde se hayan ubicados los cerros de García, la Cuchilla de Cispatá y el cerro de Gamboa.

Extensión

Cuenta con una extensión total de 1033 Km2, de los cuales corresponde de extensión del área urbana a 7,3 Km2 y extensión del área rural a 1025,7 Km2. Posee una altitud de la cabecera municipal (m.s.n.m) de 7 metros sobre el nivel del mar; y una temperatura media de 28° C.

Hidrografía principal

El Río Sinú atraviesa el territorio de esta ciudad, el cuál nace en el nudo del paramillo a 3.960 km SNM, en el departamento de Antioquia en la cordillera occidental con una extensión de 415 km hasta su desembocadura.

La Ciénaga Grande baña toda la parte oriental del municipio, con unan gran riqueza hidroblológica, potencial pesquero, reserva ecológica rica en fauna y flora exótica.

Clima

Santa Cruz de Lorica posee un clima cálido con una temperatura promedio de 32º centigrados.

Área Urbana

Es el área territorial de mayor importancia en el Municipio, ya que concentra buena parte de la actividad comercial, educativa, administrativa y de servicios. Su radio de influencia cubre un gran territorio, el cual depende su desarrollo socioeconómico de las diferentes funciones que se originan en la ciudad de Lorica.

La cabecera municipal está localizada sobre la margen derecha del Río Sinú a los 9º 14' de lalitud norte a 75º 49' de longitud al oeste de Greenwich. Con una extensión de 7.39 Km2 aproximadamente,

correspondientes al 0.71% del área total municipal, es un importante punto de convergencia de la gran mayoría de las actividades de la subregión.

La extensión de la cabecera municipal sumada a las zonas de afluencia como son los centros poblados de La Palma, El Playón, Puerto Eugenio, El Esfuerzo, Las Estancias, Nuevo Campo Alegre, Cerro de Buenos Aires y Villavicencio con un área de 49.4 Km2, arroja un área total de 56.79 Km2.

Área Rural

Es el área territorial productiva por excelencia, pero igualmente la de mayor necesidad, representada en un área 971.6 Km2 del territorio municipal y con un porcentaje correspondiente al 94.6% del territorio municipal.

En el área rural se identifican unidades territoriales en el orden de:

- Centros Poblados.
- Centros Rurales Dispersos

Los Centros Poblados, se caracterizan por concentrar un número significativo de habitantes, la mayor población del corregimiento; normalmente los centros poblados están representados por la cabecera y veredas muy organizadas poseen una estructura urbana definida, delimitada por calles y en algunos casos conforman manzanas, con presencia de equipamientos sociales y colectivos.

En el municipio de Lorica, existen 30 centros poblados representados en las cabeceras de cada corregimiento, 8 centros de afluencias, para un total de 38 centros poblados, entre las 164 veredas algunas son considerados

centros poblados por su amanzanamiento y organización espacial por ejemplo la vereda Flamenco en el corregimiento de Remolino, El Zapote en el corregimiento de Nariño.

Por lo anterior el municipio de Santa Cruz de Lorica cuenta con 202 centros rurales.

Las cabeceras de los corregimientos concentran un mayor número de habitantes que los centros rurales dispersos, característica dada básicamente por su ubicación geográfica, condiciones de accesibilidad y grado de desarrollo, estos se articulan entre sí, y a la vez con la cabecera municipal a través de un sistema vial en mal estado.

Los Centros Rurales Dispersos, lo conforman las poblaciones (vereda y caseríos) cuya concentración de habitantes es mínima y la distancia entre viviendas es significativa.

La zona rural del municipio presenta una distribución territorial marcada por el eje natural Río Sinú, identificándose en las estas tres zonas bien definidas

- La Zona de la montaña o Margen Derecha del Río Sinú
- La Zona Central.
- La Zona de la margen izquierda del Río Sinú.

Geología

La zona estudiada está comprendida entre las estribaciones de la Serranías de Abibe y San Jerónimo, bifurcaciones pertenecientes a las

cordilleras Occidental, que se caracteriza por una abrupta topografía expuestas a una alta precipitación.

La cordillera Occidental aparece como un complejo de materiales sedimentarios y metamórficos, intensamente plegados y tallados, que se interrumpen en trechos por intrusiones plutónicas.

De esta cordillera solo hay ligera información en lo que respecta en a la distribución de los materiales y su mineralogía, en especial a lo correspondiente al departamento de Córdoba. Los materiales principales están constituidos por rocas arenosas, arcillosas y calcáreas de origen marino, que varían del cretáceo superior al cuaternario.

El valle del Sinú es la zona agrícola más importante de la región y corresponde al cuaternario; forma parte de la planicie fluvio-lacustre, que comprende diques naturales, bacines, complejo de diques y bacines, valles estrechos y terrazas.

Estos suelos son fértiles por lo general profundos, su textura bastante buena ya que contiene porcentajes aceptables de minerales importantes para el crecimiento de las plantas y para mantener la fertilidad si se cultiva de forma adecuada.

Los suelos que abarca la mayor parte del valle son, en términos generales los llamados aluviones recientes. Las características de su drenaje varían desde muy buenas a deficientes en algunas áreas.

En los terrenos bajos, sometidos a inundaciones prolongadas, los suelos son pesados, contienen más arcilla y por consiguiente su porosidad es inferior a la que presenta los terrenos más elevados con mejores desagües naturales

La parte baja del valle del río Sinú se localiza al norte de Montería, formando lo que se denomina el Bajo Sinú, cuyas zonas más anchas se encuentran a la altura de Cerete inclinándose hacia el oriente debido a la rápida sedimentación del Río en relación con las orillas del valle. En tiempos lluviosos gran parte de las zonas planas se inundan debido a que el río se sale de su cauce, formando grandes ciénagas; tal es el caso de la región comprendida entre Montería y Lorica.

Dentro de la planicie fluvio-lacustre existe una serie de terrazas bajas, compuestas generalmente por materiales finos que corresponden a arcillas, limos y arenas finas. Estos materiales son poco permeables y facilitan los encharcamientos en épocas de lluvia; y en los periodos secos se agrietan.

La parte occidental del valle del Sinú, que comprende los municipios de Cerete, San Pelayo, Lorica y San Bernardo del Viento, tiene en su parte baja intercalaciones de arcillas y areniscas muy sucias y en su parte alta niveles calcáreos y arenas con incrustaciones de moluscos que corresponden al Mioceno Superior y Pleistoceno.

Fisiografía

La subregión vista desde el punto fisiográfico, se divide en 4 grandes escenarios:

1. Planicie Fluvio-lacustre: Se caracteriza por ser suelos originados a partir de los materiales que el Río Sinú y sus afluentes han depositado en las áreas más bajas de la llanura aluvial del Sinú. Relieve plano y plano cóncavo con pendiente de 0 a 3%, los sitios más bajos presentan inundaciones periódicas. Pertenece a este paisaje las siguientes asociaciones:

Suelos de terraza

Asociación Sabana Nueva (SN) **Conjunto (SNa).**
Asociación de los Monos (SM) **Conjunto Sinú y los Monos.**
Asociación Turipaná (TP) **Conjunto San Pablo.**
Asociación Sahagún (SH) **Conjunto Sahagún – Ilanado San Carlos**
Consolidación del Sinú
Consolidación Sabaneta (NS) **Fases NSa - NSBc.**

Dentro de las características de la asociación de los Monos tenemos que sus suelos son superficiales a moderadamente profundos de textura francolimosas - francoarcillosas, el drenaje es natural pobre e imperfecto, fertilidad moderada.

Los suelos son explotados en su mayor parte por la ganadería semintensiva, cultivos de pan coger (plátano, maíz, yuca, algodón y sorgo).

2. Planicie Fluvio-marina: comprende las siguientes formas generales de relieve: valles estrechos, diques naturales, bacines y terrazas, constituidos por superficies planas y ligeramente plana con microrelieve convexo, el proceso geomorfológico se da a partir de la

sedimentación aluvial y lacustre en ambiente marino generalmente de naturaleza fina arenas calcáreas y gruesas, pertenecen a este escenario las siguientes asociaciones.

Asociación de la Burra (LB), La Burra, Caño Arizal, arroyo Canoa, Las Flores
Asociación Sicara (SC)
Conjunto Sicara - Lorica –Santa Lucia.
Asociación la Doctrina (LT) Conjunto El Tomate.
Asociación San Antero (SA) Conjunto San Antero, Las Palmas y Soledad.

Las características de los suelos se dan de superficiales a profundas texturas franco arcillas, susceptibles a encharcamiento, de fertilidad moderada a baja afectada por sales.

3. Planicie Marina: Comprende superficies planas y ligeramente planas constituidas por materiales de origen marino y algunos depósitos de materiales orgánicos. Pertenece a este paisaje las siguientes asociaciones y consociaciones.

Asociación El Ley
Conjunto El Ley, Tuchín y Guarumal.
Asociación Vidal (VD)

Los suelos en su gran mayoría están dedicados a la ganadería extensiva solo en la región de Moñitos hay explotación con cierto valor comercial de plátano, ñame y maíz, los suelos son muy superficiales y de textura

arenosa, afectados **por sales de fertilidad** baja a **moderada susceptibles a erosión.**

4. **Colinas:** Conformado por un relieve fuertemente ondulado y quebrado, con pendiente irregulares con características geomorfológicas de escurrimiento difuso y concentrado de características superficiales a moderadamente profundos, textura franco arenosas fertilidad moderada y erosión ligera a muy severa.

Servicios públicos

El casco urbano cuenta con los principales servicios públicos, ofrecidos por empresas del estado, mixtas y privadas: (Energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, gas natural, telefonía privada, tv por cable etc.)

Economía

La agricultura, la ganadería, la pesca y el comercio son las principales actividades comerciales del municipio.

En la agricultura se explotan los cultivos de: plátano, yuca, ñame, maíz, frijol, arroz, sorgo, frutas y verduras tropicales.

En la ganadería predominan las razas de ganado vacuno como: el criollo, cebú puro y cruzado y el romosinuano.

La pesca desde tiempos remotos ha sido una actividad muy importante en la economía bajosinuana, con su mayor y excelente producto: El Bocachico Sinuano, gran orgullo de la comida Internacional con su exquisito plato: El Sancocho de Bocachico Loriquero.

El sector comercial es relativamente amplio, ya que diariamente a Lorica afluyen los productos agropecuarios de la región, y productos nacionales y extranjeros que son expendidos en el mercado.

Infraestructura asociada a los servicios públicos

Tipo de servicio	Existe	Tipo de empresa
Suministro agua	Si	Publica
Alcantarillado	Si	Publica
Energía	Si	Privada
Teléfono	Si	Publico
TV cable u otro	Si	Privada
Gas	Si	Publico
Aseo	Si	Publico

Flora y Fauna

La biodiversidad que posee el municipio da como resultado que su fauna y flora sean variadas y abundantes. En el área de la ciénaga Grande del Bajo Sinú se han identificado plantas acuálicas, tanto sumergidas como suspendidas, flotantes, libres y enraizadas; y plantas emergentes y terrestres. En las ciénagas existen rodales de bosque alrededor de las fuentes de agua.

En cuanto a las especies maderables, prevalecen grandes bosques de manglares. Igualmente, sobresalen los estuarios que se caracterizan como núcleos de reflujo: aguas dulces del río Sinú y de escorrentías de arroyos y quebradas, se mezclan con algas marinas desde la bahía de Cispatá.

La especie arbórea que caracteriza al municipio es la ceiba bonga, que fácilmente se aprecia en cada una de las superficies ganaderas, pero abundan también la culpa o volador. En las laderas y montañas crecen el abarco, el caimo, el camimé, el cascarillo y muchos árboles de maderas finas.

La fauna del departamento de Córdoba, por ende, del municipio de Santa Cruz de Lorica registra cifras significativas, alrededor de 400, èspecies de anfibios, 359 de mamíferos, 383 de reptiles y 1721 de aves.

La agricultura, la ganadería, la pesca y el comercio son las principales actividades comerciales del municipio de Santa Cruz de Lorica. En la agricultura se explotan los cultivos de: plátano, yuca, ñame, maíz, frijol, arroz, sorgo, frutas y verduras tropicales. En la ganadería predominan las razas de ganado vacuno como: el criollo, cebú puro y cruzado y el romosinuano. La pesca desde tiempos remotos ha sido una actividad muy importante en la economía bajosinuana, con su mayor y excelente producto: El Bocachico Sinuano (prochiludos reticulatus sinuense).

Pasivos Ambientales

Después de realizar un análisis de la zona de influencia directa de proyecto, se determinó que no existen pasivos ambientales relevantes para el proyecto.

11. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Las obras planteadas para ejecutar, requieren de la identificación y calificación de los impactos que se pueden generar sobre el medio receptor, con el fin de poder plantear las medidas establecidas en el Programa de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA.

Con este estudio se busca identificar y evaluar una serie de indicadores ambientales y sociales que permitan conocer el grado de alteración que pueda presentarse, ante cada una de las acciones específicas planteadas para la ejecución del proyecto. De esta forma los resultados aportarán datos valiosos para la selección, estructuración y orientación del Programa de Manejo a proponer.

De igual manera como resultado de la línea base ambiental elaborada para el AID, se establecerán los impactos ambientales SIN PROYECTO, que ayuden a valorar y medir los impactos producidos actualmente.

Los pasos a seguir para identificar los impactos, son los siguientes:

- Establecer impactos ambientales sin proyecto.

- Identificación de las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos positivos o negativos sobre el medio ambiente en las etapas pre-constructiva, constructiva y operativa.
- Definición de los elementos ambientales que pueden verse afectados de acuerdo con las características de la zona y las obras y actividades definidas.
- Identificación y evaluación de impactos ambientales a través de una matriz simple causa-efecto.
- Calificación de los impactos ambientales a través de atributos de calificación

11.1. METODOLOGÍA.

Siguiendo los parámetros planteados en los términos de referencia de éste **proyecto, en este capítulo se identifican y califican los impactos que se pueden** generar con las diversas actividades, sobre los componentes físico, biótico, socioeconómico y cultural de la zona, teniendo presente en todo momento, que el proyecto se desarrolla en una vía existente, en donde los impactos de mayor incidencia tuvieron lugar durante el mejoramiento de las vías objeto de intervención, y la oferta ambiental que a la fecha se puede encontrar es producto de procesos sucesionales y de recuperación natural, los cuales han tenido lugar de manera paralela a la operación de la vía existente.

La metodología utilizada busca medir y valorar la magnitud y naturaleza de los impactos ejercidos por las actividades de las obras proyectadas, con el fin de determinar las prioridades de acción. Para ello fue necesario plantear una línea base, determinar las áreas de influencia del proyecto, obtener información secundaria en los aspectos sociales, económicos y ambientales, efectuar recorridos en el área de intervención, sistematizar el PAGA a ejecutar y cuáles son las de mayor importancia dentro de la obra.

12. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR
SIGNO	Expresa el carácter benéfico o perjudicial de las acciones	POSITIVO	+
		NEGATIVO	-
INTENSIDAD (U)	Expresa el grado de incidencia sobre el factor	ACCIÓN MINIMIZADA (Autorrecuperable)	1

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR
	considerado	ACCIÓN MEDIA (Recuperable con medidas)	2
		ACCIÓN ALTA (Mitigable)	4
		ACCIÓN MUY ALTA (No mitigable)	8
		DESTRUCCIÓN TOTAL (Pérdida del elemento)	12
EXTENSIÓN (EX)	Se refiere al área de manifestación del impacto con relación al entorno del proyecto	PUNTUAL (Frentes de obra)	1
		PARCIAL (Vía de acceso)	2
		EXTENSO (Área de Influencia Directa)	4
		TOTAL (Área de Influencia Indirecta)	8
MOMENTO (MO)	Con él se busca establecer el tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el comienzo del efecto.	INMEDIATO O CORTO PLAZO (Durante la obra)	4
		MEDIANO PLAZO (De 1 a 3 años)	2
		LARGO PLAZO (Más de 3 años)	1
PERSISTENCIA (PE)	Califica el tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual, el efecto afectado retornaría a las condiciones iniciales, anteriores a la presencia de la acción que lo modifica.	FUGAZ (Durante la obra)	1
		TEMPORAL (Entre 1 y 5 años)	2
		PERMANENTE (Superior a 5 años)	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Expresa la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales.	CORTO PLAZO (Durante la Obra)	1
		MEDIANO PLAZO (De 1 a 3 años)	2
		IRREVERSIBLE (Más de 3 años)	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Califica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas al proyecto mediante la introducción de medidas correctoras	RECUPERABLE (según sea de manera inmediata o a corto plazo)	1
		RECUPERABLE (a mediano plazo)	2
		MITIGABLE (si la recuperación es parcial)	4
		IRRECUPERABLE	8
		IRRECUPERABLE, REQUIERE INTRODUCIR MEDIDAS COMPENSATORIAS	10
EFECTO (EF)	Podrá ser directo si la acción es directa sobre el entorno o indirecta si el efecto se presenta a partir de un efecto primario.	DIRECTO	4
		INDIRECTO	1
PERIODICIDAD (PR)	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el	CONTINUO (Constante en el tiempo)	4
		PERIÓDICO (Cíclico)	2

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR
	efecto	IRREGULAR (Impredecible en el tiempo - probabilidad de ocurrencia)	1
IMPORTANCIA (I)	La importancia del efecto es función del valor asignado a los símbolos considerados.	I = (+/-) (3U + 2EX + MO + PE +RV +MC +EF +PR)	

Fuente: Conesa Fernández – Vitora. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Como resultado de la línea base ambiental elaborada para el Área de Influencia Directa, se establece en la siguiente tabla los impactos ambientales sin proyecto, que comúnmente se presentan a lo largo de la vía a intervenir.

COMPONENTE	IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO.
RECURSO GEOSFÉRICO	Compactación del Suelo
	Alteración de la Geomorfología
RECURSO AGUA	Aporte de sedimentos a cuerpos hídricos en baja escala.
	Afectación de la calidad del agua.
CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	Emisión de Material Particulado de la Cantera, Concretera, empresa Trituradora
	Emisión de gases
	Nivel y frecuencia de ruidos por tráfico de vehículos.
FLORA	Remoción de la cobertura vegetal
FAUNA	Alteración de hábitat de especies nativas
COMUNIDADES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Fuentes de empleo informal
	Fácil movilidad
INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA	Accesibilidad
SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentalidad en transeúntes y residentes

12.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

COMPONENTE DEL MEDIO AMBIENTE	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	ÍTEM	IMPACTO ESPECIFICO	ACTIVID. PRELIMINARES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO																		
							INST. Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS					ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN													
				EVALUACIÓN PROYECTO	CONTRATACIÓN PERSONAL	LEVANTAMIENTO ACTAS DE VECINOS	ADECUACIÓN CAMPAMENTO	OPERACIÓN SISTEMAS SANITARIOS	SUMINISTRO DE AGUA	DISPOSICIÓN, MANEJO, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL RSD	MANEJO COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	INSTALACIÓN DESMANTELAMIENTO	DESMANTE. O REMOVILIZACIÓN GRANULARTE	EXTRACCIÓN AGREGADOS PÉTREOS	TRANSPORTE DE MATERIALES CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO PESADO	CONFORMACIÓN DE CALZADA EXISTENTE	TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN MATERIAL SOBRANTE	DEMOLICIÓN DE VIA	TRASLADO DE ESCOMBROS
COMPONENTE FÍSICO	1. RECURSO GEOGÉNICO	1.1	Retiro del suelo orgánico										X										X
		1.2	Alteración de la Geomorfología											X									
		1.3	Deterioro del paisaje							X		X	X	X		X		X		X	X	X
	2. RECURSO AGUA	2.1	Aporte de sedimentos a cuerpos hídricos										X	X	X	X				X		
		2.2	Ocupación del cauce y Aprovechamiento						X				X									
		2.3	Variación de la calidad de agua					X			X		X	X						X		
	3. CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	3.1	Emisión de Material Particulado										X	X	X	X	X	X	X	X		X
		3.2	Emisión de gases								X			X	X	X	X	X	X	X		X
		3.3	Cambio en el nivel y frecuencia de ruidos por tráfico de vehículos y operación de equipos										X	X	X	X	X	X	X			
COMP. BIÓTICO	4. FLORA	4.1	Cambios en la cobertura vegetal																			X
	5. FAUNA	5.1	Daños ocasionales a la fauna																			
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	6. COMUNIDADES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS	6.1	Generación de empleo	X	X									X								
		6.2	Conflictos con la comunidad	X	X	X						X	X			X	X		X			
	7. INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA	7.1	Afectación de la infraestructura existente (vías de acceso y servicios públicos)									X	X		X	X	X	X	X			
		7.2	Cambios en la Valorización predial	X																		
	8. SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	8.1	Accidentalidad y/o afecciones en salud del personal de obra				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		8.2	Accidentalidad en transeúntes y residentes				X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

12.2. Tabla. Matriz de calificación de impactos ambientales.

COMPONENTE	ELEMENTOS	IDEN	IMPACTO ESPECIFICO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN										No ES
					CARÁCTER (Signo)	INTENSIDAD (In)	EXTENSIÓN (Ex)	MOMENTO (Mo)	PERSISTENCIA (Pe)	REVERSIBILIDAD (Rv)	RECUPERABILIDAD (Mc)	EFECTO (Ef)	PERIODICIDAD (Pr)	IMPORTANCIA (I)	
COMPONENTE FISICO	1. RECURSO GEOSFÉRICO	1,1	Roturo de los suelos Orgánicos	Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	2	4	2	2	2	2	4	1	-27	-27
		1,2	Alteración de la Geomorfología	Extracción de agregados pétreos	-	12	1	4	4	4	8	4	1	-51	-41
				Compactación de material granular para terraplén	-	2	4	4	4	4	4	4	1	-35	
				Instalación de señalización	-	2	4	4	1	1	1	4	4	-29	
				Extracción de agregados pétreos	-	2	1	1	2	2	2	4	4	-23	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	2	1	4	2	2	2	1	1	-20	
				Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	2	1	4	2	2	2	4	2	-24	
				Operación de maquinaria y equipo pesado	-	2	1	4	2	2	2	4	2	-24	
				Señalización de la vía	-	2	4	4	1	1	1	4	4	-23	
	2. RECURSO AGUA	2,1	Aporte de sólidos a cuerpos hídricos	Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	1	1	4	1	1	1	4	1	-17	-18
				Operación de maquinaria y equipo pesado	-	1	1	4	1	1	1	4	4	-20	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	1	1	4	1	1	1	4	2	-18	
		2,2	Ocupación del cauce / Aprovechamiento	Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	1	1	4	4	4	2	4	1	-24	-27
				Suministro de agua	-	4	1	4	4	1	1	4	1	-29	
				Operación de sistemas sanitarios	-	1	2	4	1	1	1	4	4	-23	
				Manejo de combustibles y lubricantes	-	4	2	2	2	2	2	4	4	-32	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	2	2	4	1	1	1	4	2	-23	
				Transporte de material seleccionado	-	4	2	4	2	2	4	4	1	-33	
				Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	2	2	4	1	1	1	4	1	-27	
	3. CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	3,1	Emisión de Material Particulado	Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	4	1	4	1	1	1	4	2	-27	-28
				Extracción de agregados pétreos	-	4	2	4	1	1	1	4	1	-28	
				Transporte de materiales de construcción	-	4	2	4	1	1	1	4	1	-28	
				Operación de maq. y equipo pesado	-	4	4	4	1	1	1	4	2	-33	
				Compactación de material granular para terraplén	-	4	4	4	1	1	1	4	4	-35	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	4	2	4	2	1	1	4	1	-29	
		3,2	Emisión de gases	Extracción de agregados pétreos	-	1	1	4	1	1	1	4	2	-19	-24
				Transporte de materiales de construcción	-	1	2	4	1	1	1	4	2	-23	

				Operación de maq y equipo pesado	-	4	1	4	1	1	1	4	2	-37	
				Compactación de material granular para terraplén	-	4	1	4	1	1	1	4	2	-37	
				Transporte de material seleccionado	-	4	4	4	1	1	1	4	2	-33	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	1	2	4	1	1	1	4	2	-30	
				Manejo de combustibles y lubricantes	-	1	1	4	1	1	1	4	4	-30	
		3,3	Cambio en el nivel y frecuencia de ruidos por tráfico de vehículos y operación de equipos	Extracción de agregados pétreos	-	4	1	4	1	1	1	4	1	-30	-35
				Transporte de materiales de construcción	-	4	2	4	1	1	1	4	4	-31	
				Operación de maquinaria y equipo pesado	-	8	4	4	1	1	1	4	4	-47	
				Compactación de material granular para terraplén	-	8	4	4	1	1	1	4	2	-45	
				Transporte de material seleccionado	-	8	4	4	1	1	1	4	2	-45	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	4	2	4	1	1	1	4	2	-29	
				Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	4	1	4	1	1	1	4	1	-28	
				Compactación de material granular para terraplén	-	1	4	4	2	2	2	4	4	-28	
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	6. COMUNIDADES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS	6,1	Generación de empleo	Divulgación del proyecto	+	2	8	4	1	1	1	4	1	34	35
				Contratación de personal	+	2	8	4	1	1	1	4	4	37	
				Construcción o rehabilitación de obras de arte	+	2	8	4	1	1	1	4	2	35	
		6,2	Conflictos con la comunidad	Divulgación del proyecto	+	2	4	4	1	1	1	4	1	29	30
				Levantamiento de actas de vecindad	+	2	8	4	1	1	1	4	1	34	
				Contratación de personal	-	2	4	4	1	1	1	4	2	-27	-31
				Instalación de señalización	+	2	4	4	1	1	1	4	4	-29	
				Operación de maquinaria y equipo pesado	-	4	1	4	1	1	1	4	2	-27	
				Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	4	1	4	4	4	8	4	1	-33	
				Compactación de material granular para terraplén	-	4	1	4	4	4	8	4	1	-34	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	2	2	4	1	1	1	4	2	-31	
	INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA	7,1	Afectación de la infraestructura existente (vías de acceso y servicios públicos)	Transporte de materiales de construcción	-	4	4	4	2	2	1	4	2	-31	-32
				Operación de maquinaria y equipo pesado	-	4	4	4	2	2	1	4	2	-31	
				Compactación de material granular para terraplén	-	4	4	4	2	2	1	4	2	-31	

				Transporte de material seleccionado	-	4	4	4	2	2	1	4	3	-36	
				Adecuación de campamento	-	2	1	4	1	2	1	4	2	-22	
				Instalaciones de contratistas	-	2	4	4	1	1	1	4	4	-29	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	4	2	4	2	2	1	4	2	-31	
		7.2	Cambios en la Valorización predial	Divulgación del proyecto	+	4	4	2	4	4	8	4	4	44	44
				Instalación de señalización	+	8	4	4	1	1	2	4	4	43	43
				Adecuación de campamento	-	2	1	4	1	1	1	4	4	-23	-24
				Operación de sistemas sanitarios	-	2	1	4	1	1	1	4	4	-23	
				Suministro de agua	-	2	1	4	1	1	1	4	4	-23	
				Ocupación, manejo, transporte, tratamiento y disposición final de RESPEL	-	2	2	4	1	1	1	4	2	-23	
				Manejo de combustibles y lubricantes	-	2	1	4	1	1	1	4	4	-23	
		8.1	Accidentalidad y afecciones en salud del personal de obra	Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	2	1	4	1	1	2	4	2	-22	
				Extracción de agregados pétreos	-	2	1	4	1	1	2	4	4	-24	
				Transporte de materiales de construcción	-	2	2	4	1	1	2	4	2	-24	
				Operación de maquinaria y equipo pesado	-	2	4	4	1	1	2	4	2	-30	
				Compactación de material granular para terraplén	-	2	4	4	1	1	2	4	2	-30	
	8. SALUD Y SEGURIDAD HUMANA			Transporte de material seleccionado	-	2	4	4	1	1	2	4	2	-30	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	2	2	4	1	1	2	4	2	-24	
				Instalación de señalización	+	8	4	4	1	1	2	4	4	43	-27
				Construcción o rehabilitación de obras de arte	-	2	1	4	1	1	2	4	1	-21	
				Extracción de agregados pétreos	-	2	1	4	1	1	2	4	1	-21	
				Transporte de materiales de construcción	-	2	2	4	1	1	2	4	1	-23	
		8.2	Accidentalidad en transeúntes y residentes	Operación de maquinaria y equipo pesado	-	2	4	4	1	1	2	4	1	-27	
				Compactación de material granular para terraplén	-	2	4	4	1	1	2	4	1	-27	
				Transporte de material seleccionado	-	2	4	4	1	1	2	4	1	-27	
				Transporte y disposición de material sobrante	-	2	3	4	1	1	2	4	1	-25	
				Señalización de la vía	+	8	4	1	4	2	2	4	4	47	35
				Adecuación de Campamento	-	2	1	4	1	1	2	4	1	21	

12.3. PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CALIFICACION	COLOR	RESULTADO	DESCRIPCION
-50- A –76		Bandera Roja – Atención Inmediata	Son los Impactos más importantes que se producen en lugares o momentos críticos y merecen una atención Inmediata para buscar alternativas que minimicen su efecto.
-30 A –49		Impacto de Prioridad a Corto Plazo	Son Impactos moderados que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
-20 A –29		Impacto de Prioridad a Mediano Plazo	Son Impactos irrelevantes, es decir de acuerdo con el reglamento o compatibles, manejados con prácticas de manejo.
-11 A –19		Impacto de Prioridad de Largo Plazo	Son Impactos de muy poca importancia compatible con el reglamento.
No. Positivos		Impactos de carácter positivo para el proyecto	Son Impactos importantes para el proyecto que deben ser maximizados. Casi siempre corresponden a la etapa de operación o posterior a la ejecución de las obras.

Fuente: Conesa Fdez. Vicente. Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental. Criterios del Consultor

13. RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN, CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Analizados todos los componentes o recursos ambientales se determinaron los siguientes impactos para la obra, que se califican en cada etapa del proyecto de acuerdo con las actividades que los afecten.

13.1. Componente Físico.

Recurso Geosférico

Retiro del Suelos Orgánicos:
Impacto negativo de prioridad a mediano plazo y baja incidencia asociado a actividades de construcción y rehabilitación de obras de arte, ya que para su construcción se hace necesario el retiro de suelo orgánico.

Alteración de la Geomorfología.
Se califica como un impacto negativo de prioridad a corto plazo, lo genera la compactación de material granular y estructura.

Por tratarse de una vía ya delineada y en servicio no se estima que el impacto que genera la compactación tenga una intensidad alta, sin embargo, las nivelaciones necesarias pueden generar cambios en el drenaje normal de la vía, lo que lleva a la construcción de obras de arte que propicien drenajes adecuados para evitar inundaciones en un futuro.

Deterioro del paisaje.
Impacto negativo de intensidad a mediano plazo. Este impacto lo genera las siguientes actividades: instalación de señalización, extracción de agregados pétreos, transporte y disposición de material sobrante, construcción o rehabilitación de obras de arte, operación de maquinaria y equipo pesado, señalización de la vía.

Variación en la Calidad de agua.
Este Impacto negativo de prioridad a mediano plazo está asociado a actividades principalmente de las aguas servidas domesticas e industriales que se generan en el campamento y en la obra.

El manejo de combustible y lubricantes en los frentes de trabajo y el centro de almacenamiento, donde se pueden generar posibles derrames los cuales pueden por acción de la escorrentía contaminar el suelo ya que no hay cuerpos de agua cercanos, debe tener un control y manejo drástico. Las aguas residuales domesticas e industriales deben ser tratadas adecuadamente, para este caso el campamento estará ubicado en el sitio a intervenir.

Calidad de aire y ruido.

Emisión de Material Particulado
Es un impacto negativo de prioridad a mediano plazo, derivado por la construcción o rehabilitación de obras de arte, extracción de agregados pétreos, transporte de material do construcción, operación de maquinaria y equipo pesado, compactación de material granular y transporte de material sobrante, el transporte y las actividades de la vía generan emisión de partículas en especial por ser este un trabajo desarrollado en una zona seca dependiendo de la época del año.

Emisión de gases
Los equipos que se usan en las actividades propias de la obra generan emisión de gases, este impacto se genera en la duración del proyecto, es un impacto negativo de prioridad a mediano plazo. Toda la maquinaria debe tener certificado de emisión de gases para permitir su funcionamiento.

Cambio en el nivel y frecuencia de ruidos por tráfico de vehículos y operación de equipos.
Desde el inicio de las actividades se identifica cambio en el nivel y frecuencia de ruidos por tráfico de vehículos. Este impacto es directo con duración total de la obra, negativo y de prioridad a corto plazo, lo originan las obras propias del proyecto como transportes actividades de compactación, extracción de materiales y trituración de agregados.

13.2. Componente Socioeconómico Y Cultural

Comunidades y actividades económicas

Generación de empleo.
Los trabajos que se desarrollan en la vía generan empleo durante el tiempo de la obra, convirtiendo este impacto en positivo de prioridad a corto plazo, que beneficia a la comunidad, con la salvedad de la razón propia del contrato es el mantenimiento y rehabilitación de la vía y no construcción de ésta, no se genera una demanda laboral alta.

La ejecución del proyecto genera empleos directos de mano de obra no calificada, los cuales serán contratados del área de influencia.

Conflictos con la comunidad.
No se ha presentado conflicto con la comunidad. En caso de presentarse seria por la contratación de personal en la que por algún motivo no se pueda contratar por su experticia en las actividades, instalación de señalización por interrumpir el desplazamiento normal de transeúntes, la construcción y rehabilitación de obras de arte y compactación de material granular genera un impacto negativo.

Infraestructura y vivienda

Cambios en la valorización predial.
El proyecto evaluado tendrá un efecto directo de carácter positivo y de alta incidencia, a través de la valorización de los predios cercanos al mismo como consecuencia de la mejora en las condiciones operativas de la vía. Estos cambios se dan en general con todas las actividades que se desarrollaran en el proyecto.

13.3. Salud y seguridad en el trabajo SGSST

Accidentalidad y afecciones en salud del personal de obra.

Impacto de carácter Negativo, con prioridad a Mediano plazo, el cual puede presentarse debido principalmente a la falta de prevención en las diferentes actividades que componen la obra; por esta razón se debe ser especialmente cuidadoso en las medidas de seguridad ocupacional como equipos de protección a los trabajadores, señalización, manejo de combustibles y aceites y demás medidas que propendan por el bienestar y la salud de los trabajadores.

Accidentalidad en transeúntes y residentes.

Este impacto es de carácter Negativo y prioridad a mediano plazo generado por el movimiento de vehículos, equipos y maquinaria por las zonas aledañas a la obra el transporte de materiales y escombros. La señalización e información oportuna a la comunidad disminuye el riesgo de accidentalidad en transeúntes y residentes.

14.PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Los Programas de Manejo Ambiental que se presentan a continuación son un compendio de las actividades que se implementarán con el propósito de prevenir, controlar, compensar y mitigar aquellos impactos y efectos detectados durante el proceso de evaluación ambiental.

La ejecución de estas actividades busca compatibilizar el proyecto mejoramiento de la via con el entorno socio - ambiental susceptible de ser afectado por el desarrollo de las obras.

14.1. GESTIÓN AMBIENTAL

Programas de adaptación de gulas ambientales

1. DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PROYECTOS.
   - 1.1. Conformación del grupo de gestión ambiental DAGA-1.1-01 **SI**
   - 1.2. Capacitación ambiental DAGA - 1.2-02 **SI**
   - 1.3. Cumplimiento de requerimientos legales DAGA - 1.3-03 **SI**

2. PROGRAMAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.
   - 2.1. Manejo integral de materiales de construcción PAC – 2.1-04 **SI**
   - 2.2. Explotación de fuentes de materiales PAC - 2.2-05 **NO**

   Ésta no se aplica debido a que el material es suministrado por una cantera, explotada hace algún tiempo y cuentan con permiso de explotación.
   - 2.3. Señalización frentes de obras y sitios temporales PAC 2.3-06 **SI**
   - 2.4. Manejo y disposición final de escombros y lodos. PAC 2.4-07 **SI**
   - 2.5. Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales. PAC 2.5-08. **SI**

3. PROGRAMA DE GESTIÓN HÍDRICA.
   - 3.1. Manejo de aguas superficiales PGH 3.1-09 **SI**
   - 3.2. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales PGH 3.2-10 **SI**

4. PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.
   - 4.1. Manejo del descapote y cobertura vegetal PBSE-4.1-11 **NO**
   - 4.2. Recuperación de Áreas Afectadas PBSE-4.2-12 **NO**
   - 4.3. Protección de fauna. PBSE-4.3-13 **NO**
   - 4.4. Protección de ecosistemas sensibles. PBSE-4.4-14 **NO**

6. PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.
   - 5.1. Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal. PMIT-5.1-15 **SI**

   No aplica, en el caso del campamento para el personal, ya que éste cuenta con una (1) vivienda alquilada, utilizándose como vivienda del equipo de campo y oficinas. Para los equipos y maquinaria se tiene ya establecido en el campamento

   - 5.2. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos PMIT-5.3-17 **SI**

6. PROGRAMAS DE GESTIÓN SOCIAL.
   - 6.1. Atención a la Comunidad. PGS-6.1-18 **SI**
   - 6.2. Información y Divulgación. PGS-6.2-19 **SI**
   - 6.3. Manejo Infraestructura Predios y Servicios Públicos. PGS-6.3-20 **SI**
   - 6.4. Recuperación del Derecho de Vía. PGS-6.4-21 **NO**
   - 6.5. Cultura Vial y Participación Comunitaria PGS-6.5-22 **SI**
   - 6.6. Contratación Mano de Obra. PGS-6.6-23 **SI**
   - 6.7. Proyectos Productivos. PGS-6.7-24 **NO**
   - 6.8. Protección al Patrimonio Arqueológico y Cultural.PGS-6.8-25 **NO**

   No aplica.
   Gestión Socio Predial. PGS-6.9-26. **NO**

7. PROGRAMA HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL SISO **SI**

15. FICHAS AMBIENTALES.

Las fichas ambientales están compuestas por actividades donde se realiza una breve descripción que justifica la necesidad e importancia de su realización, acompañada de la formulación de los objetivos que se pretenden alcanzar con la implementación del mismo.

También se describen los criterios y acciones de manejo, estableciendo las obras de manejo ambiental que se deben realizar con el propósito de mitigar los posibles impactos que el desarrollo del proyecto pueda ocasionar sobre su entorno fisco – biótico y socio ambiental.

De igual manera se mencionan las personas o instituciones sobre quienes recae la responsabilidad de velar por el estricto cumplimiento y ejecución de las actividades del programa ambiental. Se incluyen, además, los resultados esperados para la puesta en ejecución de las medidas de manejo, enmarcados dentro de una cronología lógica.

Por último, como acciones de monitoreo y seguimiento ambiental del PAGA se especifican indicadores y metas para lograr una evaluación de cada una de las actividades propuestas, al igual que los reportes finales que se deben presentar.

A continuación, se presenta las fichas sociales y ambientales donde se muestran los programas o proyectos para el Manejo Ambiental de la obra.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 1. CONFORMACIÓN DE GRUPO DE GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL	IDENTIFICACION: FICHA DAGA-1.1 – 01

OBJETIVO DEL PROYECTO

Identificar las acciones a seguir para asegurar la ejecución y eficacia de los programas propuestos en el presente Programa de Adaptación de la Guía Ambiental *PAGA*, donde se definen las medidas necesarias para manejar los impactos generados por las diferentes actividades constructivas.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X					Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

N.A.

ACCIONES A EJECUTAR

En la obra el contratista debe contar con el personal mínimo para la implementación de los programas y/o proyectos de manejo ambiental que apliquen se garantizaran las siguientes obligaciones.

- Elaboración del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental "PAGA" y del Sistema de Gestión Ambiental, cumplan con los requerimientos legales y operativos del contrato.
- Adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos que se requieran para el desarrollo del contrato, ante las autoridades, desde la etapa previa al inicio de la ejecución del proyecto.
- Mantener actualizado el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental "PAGA" de acuerdo con las necesidades que se presenten durante el transcurso de las obras.
- Verificar que, durante la elaboración del PAGA, se defina el presupuesto para ejecutar las medidas o acciones que lo requieran, y elaborar los APU's de aquellos programas o actividades que los necesiten, los cuales deben aprobarse según procedimiento establecido.
- Contar con los insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental y social
- Garantizar el cumplimiento de cada uno de los programas de manejo ambiental propuesto en el PAGA.
- Brindar capacitación e inducción ambiental a todos los trabajadores.
- Garantizar la formulación y el cumplimiento de todos los programas de gestión social que conforman el PAGA.
- Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales, de la Interventoría y de INVIAS Garantizar la respuesta a todas las quejas, inquietudes y/o reclamos de la comunidad dando la solución pertinente.
- Garantizar que se mantenga la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de obra.
- Presentar los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el PAGA, con los registros correspondientes, para aprobación de la Interventoría.
- Las demás medidas, acciones que hagan parte de los pliegos de condiciones, especificaciones técnicas y contrato de obra.
- Los requerimientos que establezca la autoridad ambiental.

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 DE COTOCA ABAJO; CL25 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA	Grupo de Gestión Socio- Ambiental	
	Cargo	Dedicación
	Director de obra	50%
	Residente de Obra 1	100%
	Profesional SISO	100%
	Trabajadora Social	50%
	Profesional Ambiental	25%

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de influencia del Proyecto.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN							
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)					
1	Acta de conformación del Grupo de gestión ambiental y social.	1	2	3	4	5	6
2	Cumplimiento de las acciones del PAGA.	1	2	3	4	5	6
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN							
Contratista Director de Obra							

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	# Programas ejecutados en el periodo / # programas a ejecutar en el periodo.	Cumplimiento	Mensual	Acta Conformación del Grupo y seguimiento de acciones
2	# Obligaciones cumplidas durante el periodo/ # obligaciones que debe cumplir en el periodo.	Cumplimiento	Mensual	Oficios, solicitudes ante las autoridades y entes competentes.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 2. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA	IDENTIFICACION: FICHA DAGA 1.2 – 02

OBJETIVO DEL PROYECTO

Diseñar medidas para sensibilizar a todo el personal de obra en el manejo ambiental del proyecto.
Capacitar a todo el personal de la obra sobre temas ambientales, en seguridad industrial, salud ocupacional y sobre comportamiento con las comunidades.
Crear conciencia ambiental en el personal que labora con la firma contratista.
Prevenir y/o minimizar impactos sobre la salud de los trabajadores y sobre el ambiente.

TIPO DE MEDIDA

Control		Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

N.A.

ACCIONES A EJECUTAR

- Capacitación permanente a todo el personal que labore para el proyecto.
- Programación de capacitaciones, además de las inducciones de ingreso, en la cual se indique la fecha, hora, temas y a quien va dirigido la capacitación y enviarla en el informe de gestión ambiental y gestión social.

Orden	Temas	Duración	Beneficiario	Responsable
1	Capacitación e inducción ambiental y seguridad industrial	60 minutos	Personal en la obra	Ing. Ambiental
2	Programa de salud ocupacional	60 minutos	Personal en la obra	ARL - Ing. Ambiental
3	Manejo de residuos sólidos en la obra	60 minutos	Personal en la obra	Ing. Ambiental
4	Manejo de elementos de protección y seguridad	60 minutos	Personal en la obra	Ing. Ambiental
5	Educación Ambiental, protección de flora y fauna	60 minutos	Personal en la obra y comunidad	Ing. Ambiental

LUGAR DE APLICACIÓN

Campamento y frentes de trabajo.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)
1	Capacitación o inducción ambiental y seguridad industrial a los trabajadores	1 2 3 4 5 6
2	Capacitaciones Programadas	1 2 3 4 5 6

RESPONSABLE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Contratista Director de Obra	Estos Ver Presupuesto PAGA

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación
1	Número de capacitaciones ejecutadas / Número de capacitaciones	Cumplimiento	Mensual
2	Número de personas con inducción en el periodo / Número de personal que ingresó en el periodo.	Cumplimiento	Mensual

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 3. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	IDENTIFICACION: FICHA DAGA-1. 3 - 03

OBJETIVO DEL PROYECTO

Gestionar y recopilar información de todos los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesionas por uso e intervención de recursos naturales explotados por terceros o el contratista que requiera el proyecto.

Dar información necesaria a las comunidades de influencia directa del proyecto por medio de mecanismo de participación y solicitudes de información, para cumplir con la normatividad.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	Compensación

IMPACTOS A MANEJAR

N.A.

ACCIONES A EJECUTAR

- Verificar que el proyecto cumpla con todos los requerimientos legales. Durante la etapa pre constructiva se debe adelantar la gestión para obtener la concesión de aguas si se requiere.
- Debido a que la obtención de los materiales de construcción – agregados pétreos, son obtenidos mediante un tercero y los escombros se dispondrán en áreas que sean aprobadas para tal fin por parte de la administración municipal (en caso de requerirse disposición de escombros), el contratista solicitará copia de los correspondientes permisos y/o autorizaciones ambientales, de conformidad con la normatividad vigente.
- El contratista, a través de su especialista ambiental verificará y cumplirá con los requerimientos de los actos administrativos por los cuales se otorgan los permisos, de lo cual deberá reportar el cumplimiento en los informes correspondientes.
- Se obtendrá copia de los permisos, título minero y licencia ambiental de materiales pétreos de las canteras
- Dar respuesta a derechos de petición, los cuales pueden ser reclamos, quejas, manifestaciones, peticiones de información y consultas, en caso de presentarse.

RECURSO NATURAL A AFECTAR	TIPOS DE PERMISOS	ENTIDAD QUE OTORGA	APLICA	JUSTIFICACIÓN
Agua	Permiso ocupación de cauces	Autoridad Ambiental CAR CVS	NO	No se requiere
	Permiso concesión de aguas	Autoridad Ambiental	NO	No se utilizará el recurso de las fuentes de agua establecidas en el AID
	Permiso de vertimientos	Autoridad Ambiental	NO	No se realizará ningún vertimiento durante el proyecto
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal	Autoridad Ambiental	NO	No se afectará durante el proyecto árboles o cobertura vegetal.
	Permiso levantamiento de veda	MAVDT y Corporaciones	NO	No se afectará durante el proyecto árboles o cobertura vegetal.
	Permiso de aprovechamiento forestal y/o manejo de la vegetación	MAVDT	NO	No se afectará durante el proyecto árboles o cobertura vegetal.
	Trabajo nocturno en zonas urbanas	Alcaldía	NO	No se realizarán trabajos nocturnos durante el proyecto.
Suelo	Título minero y licencia ambiental para explotación de materiales	INGEOMINAS y Autoridad Ambiental	SI	Se anexan título minero y licencia ambiental de la cantera expedida por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS
	Autorización de sitios de disposición de materiales sobrantes	Planeación Municipal o Autoridad Ambiental	SI	Se solicitará ante la Alcaldía municipal de Santa Cruz de Lorica autorización de disposición final del RCD
	Permiso para ubicación temporal de campamentos	Propietario de predio o Alcaldía	SI	Se realizará contrato de alquiler con propietario de predio que será utilizado como campamento provisional
	Permiso cierres temporales de vías	INVIAS	NO	No se tienen previstos cierres temporales de la vía.

LUGAR DE APLICACIÓN
En toda el área de influencia del proyecto.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)						
		1	2	3	4	5	6	
1	Recolección de la información relacionada con los actos administrativos necesarios durante la ejecución del proyecto							
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		COSTOS:						
Contratista Director de Obra Ingeniero Ambiental		No se generan costos adicionales						

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de permisos otorgados/ Número de permisos requeridos.	Cumplimiento	Mensual	Copia de los actos administrativos ambientales.
2	Número de requerimientos cumplidos por cada acto administrativo / Número de requerimiento exigidos	Cumplimiento	Mensual	
3	Numero expedientes abiertos/Numero expedientes con auto de cierre.	Cumplimiento	Mensual	
4	Numero de reclamos contestados y atendidos.	Cumplimiento	Mensual	

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 4. MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	IDENTIFICACION: FICHA PAC - 2.1 - 04

OBJETIVO DEL PROYECTO

Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción.

Establecer las medidas y acciones conducentes a la obtención de materiales para la ejecución de obras y definir las acciones para el manejo de los materiales en el sitio de las obras y sitios de acopio temporal.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Contaminación del agua
- Alteración del cauce
- Generación de procesos de sedimentación
- Alteración nivel freático
- Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa
- Contaminación del aire
- Pérdida del suelo
- Contaminación del suelo
- Alteración uso actual del suelo
- Afectación áreas sensibles ambientales
- Incremento de demanda de recursos naturales
- Alteración calidad visual
- Alteración actividades económicas
- Incremento en la demanda de bienes o servicios
- Afectación de la movilidad
- Afectación de la cotidianidad
- Alteraciones en los ingresos económicos
- Afectación salud de los trabajadores.
- Conflictos comunidades e instituciones

ACCIONES A EJECUTAR

Escombros
Generación y manejo en obra:
En los sitios de generación, se debe identificar y clasificar el material sobrante proveniente de: excavaciones, demoliciones, manejo de concretos, con el fin de separar el material reutilizable y sobrante.

Durante cada intervención, el material sobrante deberá ser aislado para prevenir el contacto con las aguas de escorrentía. No podrá ser colocado sobre drenajes naturales o cunetas existentes.
El material generado deberá ser tapado para prevenir la emisión de partículas por acción eólica, se utilizarán lonas suficientemente fuertes, apuntaladas en el piso para prevenir dicha dispersión. Si el almacenamiento se realiza en una zona empradizada deberá contar con una lona aislante para no dañar la capa vegetal. En los frentes de obra sólo se permitirán almacenamientos de hasta 3m³, y por un tiempo máximo de 72 horas. El material deberá ser acordonado o delimitado, y acompañado de señalización preventiva. Una vez terminada la intervención en cada frente de obra se retirará la totalidad del material sobrante en un plazo máximo de 24 horas. (Decreto 541 de 1994).

Acopio:
El acopio será realizado en un predio alquilado, ubicada en cercanías al tramo de vía a intervenir.
En el campamento no podrán mezclarse los residuos provenientes de las actividades de construcción, con residuos domésticos ni residuos especiales o aceitosos.

Agregados Pétreos
Los materiales empleados provienen de canteras autorizadas por el Ingeominas y con su respectiva licencia ambiental.

Agua para material granular y concretos
El agua empleada en labores de mezcla de concretos o irrigación de capas granulares, a nivel de base, sub base y terraplén, será obtenida del acueducto municipal en la zona de construcción.

Materiales de construcción
Para su almacenamiento temporal en campamentos o frentes de obra, se utilizarán lonas de protección que impidan el contacto con las aguas de escorrentía y emisión de material particulado por acción eólica.
Las zonas destinadas al almacenamiento de los materiales extraídos consisten en un área desprotegidas de cobertura vegetal, alejadas de cuerpos de agua.
Se humedecerá el material siempre que sea técnicamente viable, esta medida aplicará para el control de emisiones, en condiciones de sequía y viento.

Manejo de Aguas de Escorrentía
Todas las aguas de escorrentía serán aisladas de las pilas de material a fin de prevenir el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos hídricos, aplica especialmente para las cunetas y drenajes existentes.
En los frentes de obra sólo se almacenará el material para uno o dos días de trabajo. El resto permanecerá en campamentos o áreas adecuadas por el contratista para este fin.
El almacenamiento en los frentes de obra contará con señalización preventiva además de las medidas de protección planteadas.
Se prohíbe la utilización de material vegetal no autorizado para labores de construcción. Únicamente se podrá utilizar el material proveniente de permisos de aprovechamiento forestal o suministrado por un proveedor autorizado para esta labor.

Manejo de mezclas de concreto hidráulico
Las mezclas serán realizadas sobre un solado en concreto pobre, cuando ésta se realice en obra, debe cubrirse el suelo donde se maneja la mezcla, con una cobertura de polietileno.
La mezcladora portátil deberá ser sometida a mantenimiento periódico de acuerdo con las horas de servicio.

LUGAR DE APLICACIÓN
- Frentes de Obra. - Zonas de estacionamiento de maquinaria.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)					
1	Disposición y/o entrega a terceros de material sobrante	1	2	3	4	5	6
2	Entrega a terceros de residuos especiales	1	2	3	4	5	6
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Contratista Director de Obra		Costos: Los Ver Presupuesto PAGA					

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de medidas implementadas en el periodo / Número de medidas que debía ejecutar.	Cumplimiento	Mensual	Registro fotográfico
2	Número de requerimientos por manejo de los materiales de construcción / Número de requerimientos exigidos.	Cumplimiento	Mensual	Registro fotográfico

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 6: SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRAS Y SITIOS TEMPORALES	IDENTIFICACION: FICHA PAC - 4.3 - 06

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Garantizar la seguridad del usuario de la vía y de las personas que trabajan en el lugar donde se realiza la obra.
- Minimizar las alteraciones al tráfico vehicular de la zona del proyecto

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Accidentes vehiculares por la falta de señalización.
- Alteración del flujo vehicular.
- Conflictos con la comunidad.

ACCIONES A EJECUTAR

- Implementar señalización de tipo informativo y preventivo en todos los frentes de obra, accesos a campamentos y zonas de extracción de materiales.
- Colocar las señalizaciones en sitios visibles de la vía antes de la llegada a los frentes de trabajo que informen y prevengan al usuario de la vía sobre el desarrollo de las obras, así
  - SIO - 01 Obra en la vía a 100 metros.
  - SIO - 04 Carril Cerrado.
  - SIO - 02 Inicio de Obra.
  - SPO -03 Banderero.
  - SPO -01 Trabajos en la vía.
  - SPO -02 Maquinaria en la vía.
  - SIO - 03 Fin de Obra.
- Implementar señalización de advertencia en los lugares donde hay posibilidad de ocasionar accidentes a las personas que transitan cerca de la obra, por flujo peatonal, de motos, bicicletas y carretas.
- Para la demarcación se debe instalar cinta de demarcación lineal con soportes cada 3m, franjas amarillas y negras de mínimo 10 cm de ancho.
- En áreas en donde se requiera detener el flujo de un carril y alternar el paso, deberá hacerse con el apoyo de bandereros en cada extremo del tramo restringido.
- En caso de ejecutar trabajos de noche, se deberá contar con señales iluminadas y reflectivas.

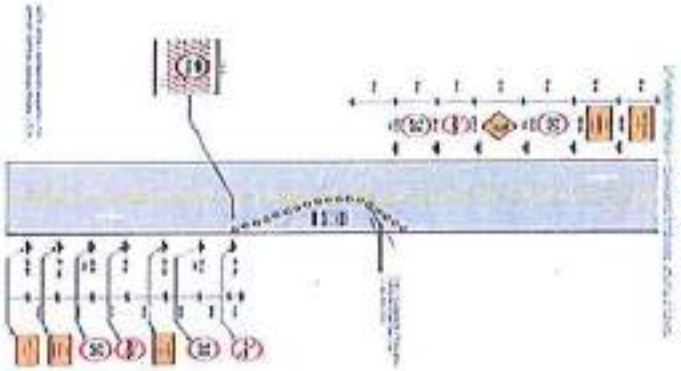
Se presentan algunas señales de obra, no obstante, si el contratista considera necesario utilizar otro tipo de se señalización, esta deberá ser clara, concisa y visible a la distancia. La señalización pertinente a los trabajos de obra se encuentra descrita en el Manual de señalización vial, Ministerio de transporte, 2004. Estas señales tienen por objeto advertir a los usuarios, la existencia de una condición peligrosa en la vía y la naturaleza de ésta.



Cerramiento temporal modelo



Sendero peatonal para obras con flujo peatonal



Detalle aguja de aproximación frentes de obra.





LUGAR DE APLICACIÓN

- Frentes de obra en construcción
- Acceso al campamento
- Acceso a fuentes de materiales

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN		
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)
1	Señalización en frentes de obra y áreas intervenidas.	1 2 3 4 5 6
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		
• Residente de obra • Ingeniero Ambiental		Costos: Los costos de las actividades están incluidos en el presupuesto del contrato

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	No. de accidentes vehiculares asociados al frente de obra	Cumplimiento	Mensual	Registro de accidentes originados en el periodo de trabajo.
2	Frentes Abiertos / Frentes señalizados	Cumplimiento	Mensual	Registro fotográfico.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 6: MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS	IDENTIFICACION: FICHA PAC - 2.4 - 07

OBJETIVO DEL PROYECTO

Generar estrategias de adecuado manejo y disposición de los materiales sobrantes y las que resulten como desecho de la construcción, con el fin de ocasionar el menor efecto sobre el ambiente y en especial sobre la comunidad cercana a las áreas intervenidas por el proyecto.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	X

IMPACTOS A MANEJAR

- Activación o generación de procesos geodinámicos o remoción en masa
- Alteración en la morfología
- Contaminación del aire
- Contaminación suelos
- Alteración del uso actual del suelo
- Afectación áreas sensibles ambientalmente
- Afectación especies endémicas
- Alteración de calidad visual
- Afectación en la salud de los trabajadores

Alteración de las actividades económicas

ACCIONES A EJECUTAR

Escombros
De generarse material sobrante en la obra, se hará un manejo ambientalmente adecuado del mismo.

Generación y manejo en obra:
En los sitios de generación, se debe identificar y clasificar el material sobrante proveniente de: excavaciones, explanaciones, manejo de concretos, con el fin de separar el material reutilizable y sobrante.

El material sobrante que sea generado deberá ser aislado para prevenir el contacto con las aguas de escorrentía. No podrá ser colocado sobre drenajes naturales o cunetas existentes.

El material generado deberá ser tapado para prevenir la emisión de partículas por acción eólica, se utilizarán lonas suficientemente fuertes, apuntaladas en el piso para prevenir dicha dispersión. Si el almacenamiento se realiza en una zona empradizada deberá contar con una lona aislante para no dañar la capa vegetal.

En los frentes de obra sólo se permitirán almacenamientos de hasta 3m³, y por un tiempo máximo de 72 horas. El material deberá ser acordonado o delimitado, y acompañado de señalización preventiva.
Una vez terminada la intervención en cada frente de obra se retirará la totalidad del material sobrante en un plazo máximo de 24 horas.

Si no hay generación de material sobrante, o su generación es mínima, será dispuesto de manera adecuada en el área de influencia.

Acopio:
Se permitirá el acopio de escombros en el campamento de obra, hasta por una semana. Éstos podrán ser entregados a la comunidad para el mejoramiento de entradas, patios o áreas específicas en sus predios.

En el campamento no podrán mezclarse los residuos provenientes de las actividades de construcción, con residuos domésticos ni residuos especiales o aceitosos.

Disposición
Deberá darse prioridad a la reutilización o reciclaje del material sobrante, para satisfacer necesidades de

LUGAR DE APLICACIÓN
Frentes de obra

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)						
1	Disposición y/o entrega a terceros de material sobrante	1	2	3	4	5	6	
2	Volumen de material generado (RCD)	1	2	3	4	5	6	

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS:

Director de Obra Ingeniero Residente Ingeniero Ambiental	Ver Presupuesto PAGA

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de actividades ejeculadas/ Número de actividades programadas en el mes.	Cumplimiento	Mensual	Registro fotográfico y/o fílmico. Acta u oficio de aprobación de la interventoría y/o autoridades ambientales de los sitios de depósito seleccionados.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 7: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES	IDENTIFICACION: FICHA PAC - 2.5 - 08

OBJETIVO DEL PROYECTO

Este programa tiene como objetivo definir y/o diseñar medidas de manejo ambiental para cumplir con la política ambiental de gestión integral de residuos sólidos, emanada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y cuya Aplicación es de responsabilidad de todos los ciudadanos.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Afectación a zonas de recarga hídrica
- Contaminación del aire
- Contaminación del suelo
- Alteración del uso actual del suelo
- Perdida del suelo
- Afectación áreas sensibles ambientales
- Afectación especies endémicas
- Alteración de calidad visual
- Afectación salud de trabajadores
- Proliferación de vectores.

ACCIONES A EJECUTAR

Residuos Sólidos Convencionales

El manejo de este aspecto se centra en concientizar al personal del Contratista sobre los daños generados en el entorno por un mal manejo de los residuos generados en el desarrollo de la obra.

Almacenamiento temporal

Luego de aplicar las medidas de clasificación y reducción, el material resultante debe tener un almacenamiento temporal acorde con principios ambientales y normatividad ambiental vigente. A continuación, algunas recomendaciones para el almacenamiento.

Disponer de recipientes adecuados, los cuales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad. El diseño y capacidad deben optimizar el proceso de almacenamiento. La cantidad de recipientes depende de los tipos de residuos sólidos que se generen tanto en las instalaciones temporales como en los frentes de obra. Los recipientes deben ser ubicados estratégicamente, en sitios visibles, perfectamente identificados y marcados. Cada recipiente debe tener el color que exija, la Guía Técnica del ICONTEC (NTC-024), para el tipo de residuo depositar.

Para el material reciclable y otros residuos generados en el campamento y áreas de permanencia de personal, se dispondrán canecas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos domésticos. Los residuos sólidos tendrán el siguiente proceso de separación en la fuente, de acuerdo a la distribución estratégica de canecas para este almacenamiento.
Se realizará separación en la fuente como mínimo de los siguientes materiales:

- Caneca Verde: Residuos orgánicos y residuos domésticos no aprovechables, (Residuos de baños, cafetería, cocina)
- Caneca Gris: Residuos Inorgánicos no peligrosos y residuos aprovechables, (Vidrio, cartón, papel, metal, bolsas de cemento, plástico limpio, icopor)
- Caneca Azul: Residuos industriales no peligros, (Grasas, aceites, estopas, empaques, residuos aceitosos)

En el frente de obra se dispondrá de bolsas de basura que diariamente se recogerán y se acopiarán en el campamento o en el sitio que se haya dispuesto para tal fin. En cuanto las bolsas, deben tener como mínimo las siguientes características:

La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación, serán de alta densidad y calibre mínimo de 1.4 milésimas de pulgada para bolsas pequeñas y de 1.6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame durante su manipulación. El peso individual de la bolsa con los residuos no debe exceder los 8 kg. La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 kg. Los colores de bolsas seguirán el código establecido para la clasificación de los residuos.

En el frente de obra, se comisionará a una persona para recibir los residuos sólidos domésticos generados por el personal durante la jornada de trabajo. Esta persona depositará los residuos sólidos generados en las canecas del campamento o en lugares adecuados para tal entrega. (Deberá ser rotado diariamente).

De acuerdo con la normatividad ambiental vigente, los residuos sólidos y su clasificación se definen como:

Residuo sólido o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.

Residuo sólido aprovechable. Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido no aprovechable. Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

Disposición: Se hará entrega semanal, o antes si la producción lo amerita, de los residuos domésticos generados, al operador del servicio de aseo del municipio.

Residuos peligrosos o especiales: en caso de presentarse estos tipos de residuos, deberán ser almacenados por un tiempo máximo de 8 días y serán trasladados directamente a los sitios autorizados por las autoridades ambientales para ser tratados o incinerados. El traslado y manejo se hará en bolsas de polipropileno de alta densidad, desechables, de color rojo, calibre mayor de 1.8. El vehículo transportador no podrá compactar las bolsas de residuos, estará debidamente identificado y su bodega de almacenamiento estará completamente cubierta para prevenir que se pierdan desechos en el recorrido.

LUGAR DE APLICACIÓN

• Áreas de generación de residuos domésticos como cafeterías, baños (Campamento de obra) • Frentes de obra (en el sitio donde se localice la mayor cantidad de trabajadores) • Puntos de acopio temporales								
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)						
1	Suministro de canecas en el campamento	1	2	3	4	5	6	
2	Disposición y/o entrega a terceros de residuos domésticos empresa recolectora.	1	2	3	4	5	6	
3	Suministro de bolsas plásticas.	1	2	3	4	5	6	
4	Cantidad de residuos sólidos generados.	1	2	3	4	5	6	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		COSTOS						
• Director de Obra • Residente de Obra • Ingeniero Ambiental		Ver Presupuesto PAGA.						

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Cantidad de residuos domésticos generados / Cantidad entregada al operador de aseo.	Cumplimiento	Mensual	Registro de residuos entregados a la empresa
2	Volumen de Residuos Sólidos separados / volumen de residuos generados.	Cumplimiento	Mensual	Registro de residuos entregados a la empresa

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 8. MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	IDENTIFICACION: FICHA PGH - 3.1 - 09

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Cumplir con las normas legales vigentes para el transporte y uso del agua.
- Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Deterioro de la calidad del agua por aporte de vertimientos líquidos generados en la obra
- Deterioro de la calidad del agua superficial o subterránea por aporte de aguas residuales domésticas
- Deterioro de la calidad del agua por aporte de residuos sólidos, material sobrante de excavación, y Modificación de patrones de drenaje.
- Conflictos con comunidades beneficiarias de cuerpos hídricos potencialmente afectables.

ACCIONES A EJECUTAR

- Realizar el mantenimiento permanente de cunetas y sistemas de drenaje que puedan verse obstruidos
- Disposición temporal de materiales si son generados.
- Se prohíbe la disposición de material sobrante en rondas hídricas.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Obras de arte
- Descoles de cunetas

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)					
		1	2	3	4	5	6
1	Adecuación sistema sanitario.						

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Residente de obra Ingeniero Ambiental	Ver Presupuesto PAGA.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de mantenimientos realizados mensuales/Número de mantenimientos realizados en el periodo.	Cumplimiento	Mensual	Registro fotográfico

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 9: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES.	IDENTIFICACION: FICHA PGH - 3.2 - 10

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Diseñar medidas de manejo que controlen y prevengan los efectos que pudiera causar el mal manejo de los residuos líquidos domésticos e industriales sobre el medio ambiente en la zona del proyecto.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Deterioro de la calidad de agua por aporte de residuos líquidos, aceites y sustancias químicas.
- Contaminación del suelo por derrame de residuos líquidos, aceites y sustancias químicas.
- Daños a la cobertura vegetal por derrame de residuos líquidos, aceites y sustancias químicas.
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

ACCIONES A EJECUTAR

Para el manejo de aguas residuales se deben seguir todos los lineamientos y parámetros de diseños establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Para poder verter las aguas residuales a un cuerpo de agua se debe contar con el permiso de la autoridad ambiental competente.

En cuanto al Manejo aguas de escorrentía frentes de obra Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en los frentes de obra y cerca de los cuerpos de agua. El mantenimiento se realizará en centros autorizados para tal fin.

Manejo de aguas residuales domésticas.
Para el caso del proyecto la oficina está ubicado en el campamento, el cual estará dotado con los servicios necesarios.

Manejo de las aguas residuales industriales:
Las aguas industriales se generan principalmente en las zonas de talleres y plantas procesadoras de materiales, el manejo de estas aguas residuales es a través de una trampa de grasas y un sedimentador.

Zonas de manejo de Aceites, combustibles y lubricantes

El abastecamiento corresponde al del consumo semanal, realizado en el campamento en instalación similar con ventilación adecuada y sin riesgo de ignición por calentamiento o chispa.

No se realiza cualquier vertimiento de aceites, combustibles y aguas resultantes de los trabajos de la obra al suelo o cuerpos hídricos.

No se realiza el lavado, reparación y mantenimiento general de vehículos y equipos en los frentes de obra a lo largo de la vía, esta actividad deberá ser realizada en las instalaciones dispuestas para tal fin en el campamento o en centros de servicio técnico autorizados.

El personal encargado de este manejo cuenta con los elementos de seguridad adecuados para operación de combustibles, entre los que se incluye: Protección respiratoria, visual, manos y lumbar.

Abastecimiento de combustible
Cuando se requiera abastecimiento de combustibles en los frentes de obra, deberán atenderse las siguientes medidas de seguridad:

✓ Disponer de extintor para combustibles en el área de abastecimiento.
✓ Verificación del acople y estanqueidad de mangueras y sistemas de bombeo.
✓ Verificar la ausencia de fuentes de ignición en los alrededores del punto de suministro.
✓ Disponer de lonas absorbentes para el control de fugas de combustible.
✓ Disponer de aserrín o cal para el control de fugas. El residuo contaminado debe ser llevado a la Caneca azul.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Campamento.
- Zonas de almacenamiento de combustibles

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)					
1	ADECUACIÓN DE ÁREAS DE MANEJO EN EL CAMPAMENTO.	1	2	3	4	6	6
2	DOTACIÓN DE INSUMOS Y ELEMENTOS DE MANEJO.	1	2	3	4	5	6

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
• Residente de obra • Ingeniero Ambiental	Ver Presupuesto PAGA

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del Indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Cantidad de insumos utilizados mensualmente/Cantidad de insumos utilizados en el Proyecto.	Cumplimiento	Mensual	Relación de Insumos suministrados.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 10: INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO.	IDENTIFICACION: FICHA PMIT - 5.1 - 15

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Implementar las medidas para minimizar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Deterioro de la calidad del aire por aporte de material Particulado y emisiones atmosféricas.
- Deterioro de la calidad de agua por vertimiento de aguas residuales domésticas
- Contaminación del suelo por disposición de residuos
- Cambio en el nivel de ruido.

ACCIONES A EJECUTAR

Generalidades
La operación del campamento debe atender todos los aspectos tratados en las fichas del PAGA así:

Manejo de residuos sólidos y material sobrante.
Manejo de materiales de construcción y concretos.
Manejo de residuos líquidos, aceites y combustibles.
Manejo de emisiones atmosféricas.
Manejo de aguas superficiales y subterráneas.

A continuación, se presenta la relación de los sitios temporales a utilizar en el Proyecto:

DESCRIPCION DEL SITIO	UBICACIÓN
Campamento, Bodega, Taller y Acopio temporal para materiales sobrantes	Área de influencia del proyecto
Oficina	Campamento
Acopio temporal para materiales sobrantes	Por definir

Se anexan permisos y autorizaciones, de los Propietarios y Autoridades competentes para la utilización de estos predios.

Señalización
- El campamento deberá contar con señalización técnica de tipo informativo, preventivo y de seguridad.
- Las áreas de trabajo serán demarcadas, diferenciando claramente zonas administrativas, zonas de parqueo de maquinaria, zonas de almacenamiento de materiales.
- Deberá instalarse señalización referente al uso de EPP's de acuerdo a cada puesto de trabajo y nivel de riesgo asociado.
- Las áreas de circulación deberán estar completamente demarcadas y diferenciadas e las áreas de desplazamiento de equipos.

Cerramiento

- Según aplique a campamento en zona urbana se tendrá un cerramiento que impida la circulación de personal ajeno a la obra dentro del campamento.
- El material a emplear será definido por disponibilidad de la zona, siendo válido: Cerco en alambre de púa, cerco en malla sintética, cerco en lámina metálica. Los materiales descritos pueden ser combinados con cercas vivas a criterio del contratista. En todos los casos se atenderán criterios de seguridad y calidad visual del cerramiento.
- No se permitirá la cría, ni permanencia de animales dentro del campamento.
- Se deberá aprovechar material orgánico y capa vegetal retirada en obras de mejoramiento paisajístico del campamento.

Residuos sólidos

- El contratista mantendrá una cuadrilla de aseo y limpieza para garantizar el mantenimiento permanente del campamento y sus áreas de trabajo. Esta labor será rotada dentro del personal operativo del proyecto con periodicidad semanal.
- Los residuos domésticos serán entregados al operador del servicio de aseo del municipio más cercano. En caso de que no exista ruta de recolección, el contratista realizará su transporte hasta un punto de entrega al operador.
- Según se ha descrito, el mantenimiento de equipos se realizará en centros autorizados para este fin. Sin embargo, ante la posibilidad de generar residuos especiales, se dispondrá una caneca para el almacenamiento temporal de éstos. El contratista retornará al proveedor los empaques de combustibles y aceites empleados en el proyecto. Se recomienda suscribir un acuerdo de manejo con una estación de servicios plenamente legalizada.
- El almacenamiento de aceites y combustibles debe ser en sombra y aislado de la intemperie para prevenir la volatilización de sus gases, también deberá contar con un sistema de contingencia ante la posibilidad de derrames, consistente en el suministro de aserrín, arena y cal.

Vertimientos

- Las zonas de permanencia de personal deberán contar con sistema de alcantarillado o tratamiento de aguas residuales.

Aguas de escorrentía

- No se realizó ningún tipo de disposición en aguas de escorrentía.

LUGAR DE APLICACIÓN		
Campamento de obra, Localizado área de influencia del proyecto		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN		
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MESES)
1	Adecuación de campamento y almacén de materiales.	1 2 3 4 5 6
2	Señalización y aislamiento de campamento	1 2 3 4 5 6
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		COSTOS

• Director de obra • Residente de obra • Ingeniero ambiental	Ver Presupuesto PAGA.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	**Descripción del Indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluació**	**Registro de cumplimiento**
1	Número de quejas y reclamos por parte de los residentes de las áreas intervenidas, vecinos y usuarios de la vía.	Cumplimiento	Mensual	Oficios remitidos al Contratista.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 11: MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	IDENTIFICACION: FICHA PMT-5.3-17

OBJETIVO DEL PROYECTO

Este programa tiene por objeto definir las acciones a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos y cumplir con la legislación nacional vigente.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Contaminación del agua
- Contaminación de acuíferos
- Contaminación del aire
- Aumento en decibeles de ruido
- Perdida del suelo
- Contaminación del suelo
- Alteración uso actual del suelo
- Afectación áreas sensibles ambientales
- Afectación de la cobertura vegetal
- Afectación especies endémicas
- Alteraciones actividades económicas
- Afectación salud trabajadores
- Conflictos con comunidades e instituciones

ACCIONES A EJECUTAR

- El traslado de materiales se debe realizar en vehículos especialmente diseñados para este fin, contenedores o platones apropiados, para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de tal forma que se eviten derrames, y el escurrimiento de material.
- No modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga.
- Cubrir la carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma. En épocas de verano y de ser posible técnicamente, se ejecutarán las medidas de humectación de materiales

En caso de que ocurra un escape o derrame de material, el transportador deberá:

1. Controlar su posible dispersión.
2. En caso de accidentalidad seguir el plan de contingencia adoptado por el presente PAGA
3. En caso de ser líquidos inflamables, lubricantes, solventes, o cualquier otro de naturaleza industrial deberá ser solidificado mezclándolo con arena, aserrín o cal, para su posterior disposición como residuo especial
4. Dar aviso al ingeniero ambiental para implementar las medidas correctivas del caso o activar el plan de contingencia.

- Para el traslado de equipos pesados, deberá utilizarse un camión con remolque tipo "Cama baja" o similar. El conductor debe portar las licencias, seguros, certificados de gases y demás documentos requeridos por las autoridades para el efecto. Dicha "cama baja" debe movilizarse con las luces prendidas, seguida de un vehículo escolta. No movilizar equipos en reversa. En zonas urbanas contar con ruta previamente aprobada.
- Los trabajos nocturnos serán informados a la interventoría y deberán contar con los respectivos permisos de tránsito emitidos por la secretaría de tránsito de cada municipio o la alcaldía local.
- Debe contarse con toda la señalización pertinente.
- Los vehículos destinados a cualquier tipo de transporte para el proyecto deberán demostrar que han tenido el debido mantenimiento. Se prohíbe realizar cualquier operación de mantenimiento sobre la vía.

- Operar la maquinaria y equipo de tal manera que no cause deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua.
- Se prohíbe el lavado de maquinaria y cambio de aceite en los frentes de obra.
- Los vehículos tendrán alarmas acústicas, para operaciones de reverso.

Todo vehículo y/o equipo que funcione con sistemas de combustión, debe realizar el mantenimiento necesario que garantice reacciones de combustión completa en su funcionamiento.
Para el caso de circulación en tramos urbanos, el contratista presentará el plan de movilización, incluyendo las rutas y horarios a emplear en dicho desplazamiento. El plan de movilización, desvío y cierre de vías deberá ser aprobado por el municipio.

Mantenimiento de maquinarias y equipos.
Toda maquinaria y equipos requiere de 3 tipos de mantenimiento:
• Mantenimiento preventivo: Este mantenimiento debe realizarse a los equipos y maquinaria, aproximadamente cada 200 horas acumuladas de trabajo.
• Mantenimiento correctivo: se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar, por ejemplo, reparaciones, ajustes, cambios de repuestos entre otros.
• Mantenimiento rutinario de inspección: consiste en realizar chequeos visuales y de funcionamiento, el cual se hará diariamente por el operario, con miras a detectar fallas o deterioro de los componentes de la maquinaria, equipos y vehículos.

Para controlar el buen funcionamiento y eficiencia de la maquinaria y equipos se tendrán en cuenta las siguientes acciones:
- Previo al inicio de las actividades constructivas se exigirá a todas la maquinaria, vehículos y equipos que ingresen al proyecto para trabajar en las obras, los registros del último mantenimiento.
- El Residente Ambiental mantendrá un control para verificar que se realicen el mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo de los equipos, maquinaria y vehículos que este laborando en la obra.

Abastecimiento y almacenamiento de combustible.
El abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos se realizará en la estación de combustible del municipio, para evitar cualquier inconveniente de riesgo de incendio o contaminación.
En caso de realizarse abastecimiento en el frente de obra, el área destinada para el almacenamiento de combustibles contará con las medidas de seguridad para garantizar la mitigación de riesgos durante el almacenamiento o manipulación de combustibles.

Traslado de Maquinaria
Esta labor estará sujeta a las disposiciones del decreto 3800 de diciembre 2 de 2005.

Para el traslado de equipos pesados, deberá utilizarse un camión con remolque tipo "Cama baja" o similar. El conductor debe portar las licencias, seguros, certificados de gases y demás documentos requeridos por las autoridades para el efecto. Dicha "cama baja" debe movilizarse con las luces prendidas.

No movilizar equipos en reversa. En zonas urbanas contar con ruta previamente aprobada.

Permisos de Movilización (Res 3800 Min transporte)

Los equipos que se utilicen para el transporte de cargas indivisibles, extra pesadas y extra dimensionadas, deberán respetar las equivalencias de carga por eje, contemplando la capacidad de las vías de acceso y puentes a emplear en el desplazamiento.
Se restringe el tránsito de equipos con capacidad superior a 3.6 ton, los días domingos y festivos en zonas urbanas o recreación.
Se prohíbe en todos los casos el transporte de carga con extra dimensión por la parte delantera del vehículo.

Restricciones de Longitud
Si la extradimensión de la carga es inferior a un metro, no será necesario el trámite de un permiso de movilización del vehículo. En este caso bastará con la instalación de un aviso de "Peligro Carga Larga", en la parte posterior del vehículo.
Si la extradimensión está entre 1 y 2 metros, SE REQUERIRÁ PERMISO DE MOVILIZACIÓN, así como la instalación de un aviso de "Peligro Carga Larga", en la parte posterior del vehículo, siguiendo el procedimiento del Artículo No. 8 de la Resolución 3800 de 2005.

Para cargas con extradimensión entre 2 y 3 metros SE REQUERIRÁ PERMISO DE MOVILIZACIÓN, así como el trámite solicitado en el Capítulo III de la resolución 3800 de 2005.

Restricciones de Anchura

Para casos en que la carga tenga un ancho entre 0 y 2.6 m, NO se requerirá permiso de movilización.
Para cargas con ancho entre 2.6 y 3.0 m, se exigirá que la circulación del vehículo de carga se desarrolle a una velocidad máxima de cuarenta (40) kph y no requerirá la presencia de vehículo acompañante. En vías urbanas la velocidad máxima será de veinte (20) kph y requerirá de la presencia de dos (2) vehículos acompañantes. Para ambos casos el vehículo contará con señal preventiva: "Peligro Carga Ancha"

El transporte de carga extra dimensionada con un ancho superior a los 3,0 metros REQUERIRÁ PERMISO DE MOVILIZACIÓN, siguiendo los procedimientos y requisitos fijados en el Capítulo III de la Resolución 3800 de 2005.

Restricciones en Altura
No será necesario obtener permisos de movilización para el transporte de carga con altura inferior a 4.4 metros.
Para casos de altura superior a 4.4 metros, se REQUERIRÁ PERMISO DE MOVILIZACIÓN, siguiendo los procedimientos y requisitos fijados en el Capítulo III de la Resolución 3800 de 2005.

Los vehículos y equipos que participaran en las actividades constructivas de la obra son los siguientes:

TIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD
Volqueta – 6 M3			
Vibrocompactador			
Carrotanque			
Buldózer			
Excavadora			

LUGAR DE APLICACIÓN
• Toda la vía • Accesos a campamentos • Accesos a fuentes de material

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)					
		1	2	3	4	5	6
1	Señalización para desplazamiento de maquinaria y equipo.						
2	Señalización en los frentes de obra						

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Ing. Residente de Obra Ingeniero Ambiental	Ver Presupuesto PAGA.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de actividades ejecutadas /Número de actividades programados.	Cumplimiento	Mensual	Certificados de emisión de gases. Registro fotográfico
2	Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos/ Número de accidentes sucedidos en el periodo.	Cumplimiento	Mensual	Registro de mantenimientos de maquinaria

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 12: DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD	IDENTIFICACION: FICHA PGS - 6.1 - 18

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Brindar respuesta oportuna a las solicitudes y quejas de la comunidad y autoridades locales frente a las obras del proyecto.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Afectación de la cotidianidad.
- Conflictos con comunidades e instituciones.
- Afectación a la movilidad.
- Desinformación

ACCIONES A EJECUTAR

1) Instalación y adecuación de una Oficina de Información y Atención a la Comunidad.
Se instalará una oficina de información y atención a la comunidad, en el campamento como sede principal, ese punto será el enlace para brindar información suficiente del proyecto. Contará con herramientas suficientes para atender a la comunidad, actas, sillas, computador, impresora, cartelera, cámara digital, etc.

2) Implementación de Sistema de Atención a la Comunidad.
Este sistema permitirá tramitar y dar respuesta a las manifestaciones presentadas durante la realización del proyecto. Para este caso la unión temporal estará abierta a la comunidad del área de influencia directa, por medio de su ingeniero residente y sus trabajadores que guiaran como es el procedimiento a seguir, se asignaran visitas, informes verbales, escritos, formatos y cualquier otro mecanismo, para que la manifestación sea totalmente cerrada a beneficio de la comunidad.

Atención a contingencias:

Cuando se presenten emergencias o contingencias con daño grave a los recursos naturales o con riesgo para la población, se dará aviso a las autoridades y a las comunidades mediante volantes que informen sobre la emergencia, alerten sobre los riesgos e incluyan las medidas preventivas necesarias.

LUGAR DE APLICACIÓN

Viviendas de influencia directa de la obra.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN							
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)					
1	Adecuación de una Oficina de Información	1	2	3	4	5	6
3	Implementación de Sistema de Atención a la Comunidad.	1	2	3	4	5	6

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Contratista Director de Obra	Ver Presupuesto PAGA

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de solicitudes asueltas en el periodo/ Número de solicitudes presentadas en periodo	Cumplimiento	Mensual	Fotográfico y/o fílmico. Actas de las reuniones. Registro firmado de asistentes.

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 13: DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN	IDENTIFICACION: FICHA PGS - 6.2 - 19

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Suministrar a la comunidad del área de influencia directa y autoridades municipales, información directa, clara y oportuna sobre los aspectos técnicos, impactos y manejos socio-ambientales que puedan ser del interés de la comunidad en general.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Afectación de la cotidianidad.
- Desinformación
- Conflictos con comunidades e instituciones.

ACCIONES A EJECUTAR

1). Acciones de Información.
Promover reuniones generales informativas sobre:

- Divulgación concreta del proyecto, sobre:
- El alcance de la obra
- Los Impactos Ambientales
- Programas de Manejo Ambiental y Gestión Social
- Riesgos de la obra
- Cierres de vía
- Posibles daños a la infraestructura.

2. Acciones de Divulgación.

- Elaboración de Volantes Informativos.

Se elaborarán dos tipos de volantes informativos, uno con la información preventiva sobre las obras del proyecto y otro sobre la parte ambiental importante en las acciones realizadas.

- Elaboración de Cartas personalizadas.
- Distribución de Volantes Informativos.

Se tratarán de distribuirá los líderes de las comunidades del área de infancia del proyecto.

- Instalación de Puntos Satélites de Información

Se ubicarán los puntos satélites provistos en el programa de atención de la comunidad y se tendrán los volantes a la mano en estos sitios para brindar información a la comunidad que lo necesite.

Otro manera de información es la Valla, se elaborara en lámina galvanizada calibre 22 con las medidas son indicadas por el INVIAS para éste tipo de proyectos, soportada sobre torres que garantizan su estabilidad. Las torres se deberán fabricar con cerchas metálicas elaboradas en ángulo de hierro, cubiertas con pintura anticorrosiva.

Para el anclaje de las vallas, las torres fueron hincadas en el terreno a una profundidad no menor de noventa (90) centímetros, sobre bases en concreto cuya resistencia mínima sea de 150 kilogramos por centímetro cuadrado

La parte inferior de las vallas queda a una altura mínima sobre el nivel del terreno que garantice su visibilidad y que brinde seguridad. En ningún caso esta altura será inferior a uno coma ocho (1,8) metros.

LUGAR DE APLICACIÓN

Viviendas de influencia directa de la obra.								
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)						
		1	2	3	4	5	6	
1	Socialización del proyecto	■						
2	Diseño y distribución de Volantes	■	■					
3	Divulgación de la información por medio de vallas.	■	■	■	■	■	■	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		COSTOS						
Contratista Director de obra		Ver Presupuesto PAGA						

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de reuniones realizadas/ Número de reuniones programadas	Cumplimiento	Mensual	Fotográfico y/o fílmico. Actas de las reuniones. Registro firmado de asistentes.
2	Número de volantes entregados/ Número de volantes programados.	Cumplimiento	Mensual	Número de Volantes distribuidos.

PROYECTO 14: PROYECTO PARA EL MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS.	FICHA: PGS-6. 3-21
OBJETIVO	
• Registrar el estado físico de todas las construcciones e infraestructuras a lado y lado de la obra, previo al inicio de las actividades constructivas.	
METAS	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO
• Levantar el 100% de actas de vecindad de los predios del área de influencia directa del proyecto. • El 100% de los predios con uso temporal por parte de la obra, con Actas de Compromiso. • Hacer actas de cierre al 100% de los predios que presentaron quejas por afectación.	• Número de actas de vecindad levantadas / Número de predios objeto de actas. • Número de Actas de cierre levantadas x 100 / Número de Actas de vecindad levantadas.
ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN	IMPACTOS A MANEJAR
• Excavación o demolición. • Compactación. • Transporte de maquinaria pesada.	• Afectación a las construcciones. • Generación de conflictos con la comunidad. • Alteración a paisajes y zonas verdes.

PROYECTO 14: PROYECTO PARA EL MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS.	FICHA: PGS-6. 3-21
• Recuperación del derecho de vía. • Construcción de obras geotécnicas.	

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Control (X) Prevención (X) Mitigación (X) Corrección ( )

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR

Las actividades que se realizarán en este proyecto son:

- Levantamiento de Actas de Vecindad en los predios vecinos a las actividades de obra.
- Levantamiento de Actas de Compromiso con los propietarios de predios con uso temporal por la obra.

1. Levantamiento de Actas de Vecindad en los predios vecinos a las actividades de obra.

Con el fin de evitar conflictos con las comunidades del AID y en responsabilidad con las consecuencias que se generen en los predios por las actividades de obra, se procederá a levantar Actas de Vecindad en los predios vecinos a las actividades de obra. Este es un documento donde se registre la información física sobre el estado en que se encontraba el predio ANTES de iniciar las actividades constructivas; este registro es el soporte para el manejo de quejas y reclamos en caso de daños a la infraestructura del AID que se le atribuyan a la obra. El contratista deberá realizar las siguientes actividades:

- Elaborar el formato donde se consignará la información sobre el estado físico de los predios antes de iniciar las actividades constructivas.
- Diligenciar el formato de Actas de Vecindad en todos los predios vecinos a las actividades de obra.
- Realizar el registro fotográfico del estado físico de los predios donde se levantarán las Actas de Vecindad.

Procedimiento metodológico para el levantamiento de las Actas de Vecindad en el AID.

- Mínimo, un día antes de iniciar la actividad se le informará a la comunidad sobre el levantamiento de las Actas de Vecindad, de la necesidad de realizar esta actividad en compañía del responsable o propietario del predio y las consecuencias que conlleva el no ejecutar esta diligencia realizar esta actividad. El propietario deberá estar informado sobre El contratista y de la localización del Punto de Atención al Usuario.
- El día de la actividad y antes de iniciar cualquier acción en los predios, el Residente Social de El contratista establecerá contacto con el propietario del predio y le informará sobre el procedimiento para el levantamiento de las Actas de Vecindad. Éstas describirán el estado de las construcciones, cercas, postes y demás obras que se encuentren en el AID del proyecto. Durante este procedimiento debe hacerse un examen exhaustivo del estado de las obras que se encuentren en esta franja.
- Donde hay construcciones o viviendas, se realizará una inspección detallada del estado de la construcción (vidrios, puertas, baldosas, entre otros), soportada por el registro fotográfico. Se verificará la existencia de garajes y el uso que se les esté dando en el momento del levantamiento de las Actas de Vecindad, con el fin de identificar el número de estos accesos que puedan verse afectados por cierres temporales.
- Describir y evaluar el estado de lo que se revise en: Bueno – Regular – Malo.
- Las Actas de Vecindad serán levantadas con el acompañamiento un Ingeniero Civil, Técnico en Construcciones Civiles o Arquitecto de El contratista con el apoyo del Residente Social.
- El formato de las Actas de Vecindad contendrá la siguiente información:
    - Fecha.
    - Nombre del predio.
    - Municipio donde se encuentra el predio.
    - Localización del predio. (Dirección / PR)
    - Número telefónico (ya sea fijo o celular del propietario o responsable del predio).
    - Servicios públicos con los que cuenta el predio
        - Acueducto
        - Alcantarillado
        - Energía eléctrica
        - Teléfono fijo
        - Gas natural
    - Uso del predio en área vecina a actividades de obra
        - Residencial
        - Comercial
        - Industrial
        - Recreacional
        - Agrícola

PROYECTO 14: PROYECTO PARA EL MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS.	FICHA: PGS-6. 3-21

- Pecuario
- Agroindustrial
- Lote

- Nombres y Apellidos de los profesionales del constructor y de la interventoría que realizan el levantamiento del Acta de Vecindad.
- Nombre del propietario o del responsable del predio que acompañó en el levantamiento de las Actas de Vecindad.

- Las Actas de Vecindad deberán estar listas antes de iniciar las actividades constructivas frente a los predios.

- Se hará registro fotográfico en la fachada de la propiedad y cada una de las habitaciones con las que cuente el inmueble, detallando averías existentes en los pisos, paredes o cualquier otro sitio del mismo como son humedades, grietas, estado de la pintura, entre otros. Este registro fotográfico se organizará para su almacenamiento de tal manera que, en caso de requerirse, pueda ser localizado inmediatamente.

- Al finalizar la obra, se realizará un **Acta de Cierre** solo en los predios donde en el transcurso de la etapa constructiva, se presentaron quejas por daños a su infraestructura; dicha acta consiste en la verificación final del estado, como queda la construcción una vez se hayan terminado las actividades constructivas.

- En caso que al momento de realizar la visita, el propietario u ocupante del predio no se encuentren para el acceso al inmueble, la Concesión hará una citación por escrito, informando la fecha y hora de la nueva visita.

- En el caso de que un propietario no permita el levantamiento del acta de vecindad o la firma de la misma, la Concesión acudirá al Acta de No Responsabilidad, donde se expresa que el propietario no tendrá derecho a reclamaciones porque la Concesión no cuenta con los datos necesarios para evaluar la responsabilidad. Copia de esta y sus respectivos soportes serán entregados a la Personería municipal para su custodia, en caso de presentarse reclamaciones.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
• Actas de Vecindad firmadas por las partes interesadas. • Registro fotográfico de los predios.
COSTOS
Ver Presupuesto PAGA

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 5: CULTURA VIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	IDENTIFICACION: FICHA PGS - 6.5 - 22

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Crear alternativas para la apropiación del proyecto a través de procesos de educación y organización con la población general o líderes del área de influencia directa.

TIPO DE MEDIDA

Control		Prevención		Mitigación		Compensación	
	X		X				

IMPACTOS A MANEJAR

- Alteraciones actividades económicas.
- Afectación en la movilidad.
- Afectación en la cotidianidad.
- Afectación en los ingresos de la comunidad.
- Conflictos con comunidad e instituciones.

ACCIONES A EJECUTAR

El Contratista debe propiciar la participación de la comunidad a través de la conformación de la Veeduría Ciudadana y del Comité de Participación; ésta último se elegirá en la reunión de inicio y tendrá funciones de apoyo a la obra multiplicador de la información hacia la comunidad.

El comité debe estar conformado por los representantes de la comunidad, representantes de las instituciones y miembros de la comunidad del área de influencia directa, como receptores de los impactos durante la etapa constructiva y beneficios durante la operación.

Este comité debe reunirse por lo menos dos veces durante la ejecución del proyecto esta reunión deben tratar los siguientes temas:

- Lectura del acta anterior.
- Verificación de cumplimientos de compromisos acordados por las partes.
- Información del contratista sobre avance de obra, inconvenientes presentados y cronograma de actividades.
- Participación de los miembros del comité.

Se debe dejar constancia mediante acta con la firma de los asistentes.
El contratista debe asegurar la participación dentro del comité de los representantes de las instituciones presentes en el área de influencia del proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)
1	Conformación de la Veeduría ciudadana y Comité de Participación.	1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS

Residente de Obra	Ver Presupuesto PAGA

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**
1	Número de asistentes a la reunión del comité / Número de personas que conforman el comité *100>70%	Cumplimiento	Mensual	Actas de las reuniones del Comité. - Registro de asistencia firmada por los participantes.
2	Número de instituciones representadas en el comité de participación / Número de instituciones existentes en el área de influencia*100>70%.	Cumplimiento	Mensual	- Acta de conformación del Comité de Participación y Veeduría ciudadana

NOMBRE DEL PROYECTO: PROYECTO 16: CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA.	IDENTIFICACION: FICHA PGS - 6.6 – 23

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Dar prelación en la vinculación de mano de obra no calificada a la población del área de influencia directa e indirecta.
- Minimizar la ocurrencia de conflictos con la población del área de influencia directa.
- Mantener adecuados lazos de vecindad con las comunidades del área de influencia directa.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

- Conflictos con la comunidad.
- Afectación de áreas sensibles.
- Afectación fauna.
- Alteración en actividades económicas

ACCIONES A EJECUTAR

Contratación del personal no calificado

- La contratación de mano de obra no calificada se efectuará con personas de la zona.
- La contratación se efectuará previa revisión y análisis de las hojas de vida, entrevista y presentación de la carta de vecindad expedida por la Asociación.
- El personal contratado se afiliará a los servicios de EPS, ARL, pensión y Caja de Compensación Familiar, y se le reconocerán las prestaciones sociales de ley a que haya lugar. Esta información será presentada mensualmente a la Interventoria.
- El seguimiento del plan de contratación de personal debe permitir el acceso a la información puntual relacionada con la supervivencia y lugar de residencia del empleado, fecha de ingreso, fecha de egreso y los pagos salariales, como también el pago de parafiscales, seguridad social y soportes que verifiquen la veracidad de la información.
- De igual forma al personal se le dotará de los implementos de seguridad industrial (overoles, botas, guantes, cascos, tapabocas, guantes, etc.) acordes con el cargo a desempeñar en la obra.
- Diariamente se diligenciará el formato de control de personal y semanalmente se verificará el cumplimiento de la meta propuesta.
- En cuanto a la Dotación del personal se diligenciará un cuadro de entrega de elementos de protección personal, que será diligenciado al ingreso del trabajador, quien firmará dicha planilla en constancia de los elementos suministrados.
- Implementar un programa de salud ocupacional y seguridad industrial. Los lineamientos a tener en cuenta en el desarrollo del programa, no lo reemplaza, ni constituye el programa en sí, este deberá ser desarrollado de manera conjunta con la ARL del contratista.
- Incluir el tema de vinculación de personal en las reuniones de divulgación del proyecto, informando las necesidades reales de mano de obra y servicios del proyecto.
- Las empresas contratistas se encargarán de realizar el examen de aptitud laboral y verificar los requerimientos mínimos.

LUGAR DE APLICACIÓN

Comunidades de influencia directa de la obra

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN							
No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)					
		1	2	3	4	5	6
1	Hojas de vida y entrevista						
2	Contratación de mano de obra no calificada						
3	Afiliación a empresas de seguridad social integral (EPS, ARL, pensión y Caja de Compensación Familiar)						

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
• Contratista de Obra • Área Administrativa para la contratación • ARL del Contratista	Ver Presupuesto PAGA

SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de trabajadores de mano de obra no calificada del área de influencia / Número de trabajadores de mano de obra no calificada	Cumplimiento	Mensual	Registro de contratación de personal no calificado. Registro de afiliación a entidades de seguridad social
2	Número de quejas por mal manejo de contratación / Número de quejas recibidas	Cumplimiento	Mensual	Registro de quejas recibidas
3	Número de trabajadores de residentes en zona / Número de trabajadores	Cumplimiento	Mensual	Registro de contratación de personal no calificado

NOMBRE DEL PROYECTO 10: HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	IDENTIFICACION: FICHA HSISO

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Describir las acciones a seguir para
- Cumplir la normatividad vigente.
- Optimizar los procesos y procedimientos de Salud Ocupacional tendientes a mejorar el desarrollo de las actividades para que se ejecuten de forma segura.
- Tomar las acciones necesarias con el fin de que se minimicen los factores de riesgo que se hayan identificado y que puedan afectar a los trabajadores, el ambiente y la comunidad.
- Asegurar que mediante la aplicación de este programa se puedan obtener ambientes de trabajo seguros y saludables para los trabajadores, tendientes a mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores.
- Asegurar el buen uso de equipos y maquinaria –incluyendo la manipulación de combustibles– para mitigar y controlar los impactos y posibles riesgos generados a los trabajadores y la comunidad.

TIPO DE MEDIDA

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	X

IMPACTOS A MANEJAR

- Afectación en la salud de trabajadores

ACCIONES A EJECUTAR

Subprograma Medicina Preventiva y del Trabajo:
Inducción general y especifica a los trabajadores antes de inicio de labores y entrenamiento en actividades especificas.

Todo el personal que labore en la obra debe estar debidamente afiliado a una EPS y una ARL y realizar los pagos de los correspondientes aportes de forma oportuna.
Implementar y organizar un servicio oportuno de atención en primeros auxilios.
Capacitación y orientación al trabajador a través de carteleras, avisos colocadas en las áreas de trabajo.

Realización de los exámenes médicos ocupacionales.

Promover y mantener actualizado las estadísticas de morbilidad y mortalidad de los trabajadores e investigar la relación con su actividad laboral.

Promover actividades de recreación y deporte.

Adelantar campañas para controlar el fármaco-dependencia, alcoholismo y tabaquismo.

Dotación de primeros auxilios, botiquín, camillas, señalización, etc.

Programa de charlas educativas al personal sobre prevención de accidente, enfermedades, cuidado de su salud y su presentación personal.

Subprograma Higiene y Seguridad Industrial

Elaboración y análisis del panorama de factores de riesgos por las actividades del proceso de pre-construcción y construcción.

Control de riesgos ocupacionales (Escombros, ruidos, polvo etc.)

Adecuación del sitio y área de trabajo.

Ubicación y control de la señalización de las áreas, con el fin de informar y orientar a los trabajadores sobre los peligros y las precauciones a tener para evitar accidentes.

Ubicación de equipos de extinción de incendios y primeros auxilios, consecuente con la elaboración del panorama de riesgos.

Control sobre el uso de los elementos de protección y cuadro sobre el uso permanente de ellos según la actividad o labor a desempeñar, para lo cual se fijan carteleras en la obra para conocimiento del personal.

Dotación y reposición de los elementos de protección personal. Su uso y porte debe ser diario.
Capacitación y entrenamiento al personal para el desarrollo de actividades, al inicio la obra, al reingreso y/o cambio de puesto de trabajo.

Investigar y analizar las causas de accidentalidad más frecuentes y determinar las medidas de control (en la fuente, en el medio y en el individuo). Registrar y llevar datos estadísticos de accidentalidad.
Se deben llevar registros pre- operacionales diarios de maquinaria, equipo y vehículos.

Se debe tener un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo y vehículos. Se debe incluir en idioma español las fichas técnicas de seguridad de las sustancias a utilizar en procesos productivos.

Programa de Salud ocupacional:

Para la entrega de los elementos de protección personal a los trabajadores debe ser consecuente con la matriz elaborada para tal fin, por puesto de trabajo y proceso constructivo.
El control de los elementos de protección personal debe ser semanal.
Debe existir una brigada capacitada en primeros auxilios.
Se deben notificar todos los incidentes a la ARL.
Política de salud ocupacional.
Reglamento de higiene y seguridad industrial.
Comité paritario de salud ocupacional
Afiliaciones a la ARL.

Programa de capacitación:

Identificación y prevención de riesgos por pérdida auditiva.
Inducción sistema de seguridad social.
Enfermedades cutáneas y por exposición a radiaciones UV.
Manejo de cargas.
Manejo defensivo.
Uso de elementos de protección personal.
Prevención y control de incendios.
Curso de primeros auxilios.
Se deben realizar inspecciones periódicas a:
Los instrumentos, equipos y maquinarias de trabajo que estén al servicio de la obra para verificar su estado operativo y se les realizará el mantenimiento mecánico y eléctrico.
El equipo de protección este siendo utilizado adecuadamente por el personal y que sea suministrado en óptimas condiciones.
Instalación de extintores en puntos estratégicos de acuerdo a los riesgos a cubrir.
Que se desarrolle el programa de inducción permanente al personal que ingrese a la obra.
Desarrollar en la obra un programa de Orden y Aseo con el fin de contribuir al mejoramiento continuo de las instalaciones locativas.
Incluir el tema de vinculación de personal en las reuniones de divulgación del proyecto, informando las necesidades reales de mano de obra y servicios del proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN

Todo el personal de obra contratado por el contratista y Subcontratistas. Todas las áreas de trabajo del contratista.	

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)
1	Suministro de elementos de protección y seguimiento	1 2 3 4 5 6
2	Implementación y Seguimiento.	1 2 3 4 5 6

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTOS
Director de obra. Residente de obra. Ingeniero Ambiental.	Ver Presupuesto PAGA.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
1	Número de registros y acciones implementadas en el mes/ No. de actividades a ejecutar en el mes de acuerdo a la normativa vigente.	Cumplimiento	Mensual	Registro fotográfico y/o fílmico. Actas de reuniones del Comité.
2	Número de Accidentes reportados/Número de accidentes presentados en el periodo	Cumplimiento	Mensual	Reporte de accidentes de trabajo ante la ARL.
3	No. de enfermedades profesionales/No. de trabajadores en el mes	Cumplimiento	Mensual	
4	No. de personas afiliadas/No. de personas contratadas	Cumplimiento	Mensual	Formato de inscripción ante la ARL

16. PLAN DE CONTINGENCIA

16.1. OBJETIVOS

- Definir las estrategias para el manejo y atención de eventuales emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de la obra.
- Ofrecer las estrategias para organizar y ejecutar acciones eficaces de control de emergencias.
- Prevenir pérdidas sociales, económicas y ambientales asociadas a una situación de emergencia.
- Proteger las zonas de interés social, económico y ambiental localizadas en el área de influencia del proyecto.
- Generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta a posibles contingencias generadas en la ejecución del proyecto.
- Mantener los índices de accidentalidad bajos o nulos.
- Minimizar los impactos que se pueden generar hacia la comunidad y su área de influencia, costos y reclamos de responsabilidad civil por la emergencia, críticas de medios de comunicación y opinión pública, y consecuencias legales generadas por el conflicto.

16.2. ALCANCE Y COBERTURA

- Preventivo: Tomar decisiones sobre localización y diseño básico de los proyectos para minimizar y controlar las amenazas del ambiente sobre el proyecto y de este sobre su ambiente. Según el panorama de riesgos ocupacionales, se realizará capacitación permanente sobre accidente de trabajo y enfermedades profesionales, así como temas propios de higiene y seguridad industrial.
- Estructural: Implementar las medidas de protección para minimizar el impacto de las consecuencias de los riesgos. Esto se logra mediante la señalización apropiada de la zona de riesgo.
- Curativo: Proceder a la recuperación del curso normal de actividades luego del análisis de la provocación de la amenaza.
- Cobertura Geográfica: Debe abarcar toda el área del frente de obra hasta el límite máximo de su área de influencia indirecta.
- Cobertura Social: Es la permanente comunicación a nivel del personal directivo, trabajadores, contratistas que participan en las diferentes fases del proyecto, junto con la participación de la comunidad en la ejecución del plan e incorporar a las autoridades de influencia local.

16.3. ANALISIS DE RIESGOS

Amenaza

Se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural, antrópico u operacional ocasionando daños directos e indirectos sobre la vida humana, el medio ambiente, los bienes y servicios de la comunidad y la actividad económica; llamados éstos como elementos en riesgo.

Vulnerabilidad

Es definida como el grado de pérdida relacionada con los elementos en riesgo, consecuente de un fenómeno natural o artificial con una determinada magnitud. Se expresa en una escala de cero (0) o baja, cuando no hay daños, a uno (1) o alta, cuando se presenta pérdida total.

Riesgo.

Se define como el daño potencial (probabilístico) de los elementos en riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un fenómeno (natural, antrópico u operacional) e implicando peligro sobre los elementos en riesgo.

Definición del espacio geográfico

El área de influencia directa hace referencia al el cual se encuentra la vía a intervenir y el derecho de vía. Esta unidad también incluye los sitios de ocupación de cauce y las vías municipales y veredales empleadas para el transporte de los equipos, maquinaria y personal involucrado en el desarrollo del proyecto.

Desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia directa se encuentra referida al predio y vereda en el cual se realizarán las obras de mantenimiento y rehabilitación de la vía.

Identificación y análisis de amenazas

El definir y evaluar una amenaza, es pronosticar la ocurrencia de un fenómeno. Para determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento es indispensable la consulta de información secundaria sobre los eventos sucedidos en el pasado y la intensidad o magnitud de éstos. De acuerdo con el origen de las amenazas, éstas se pueden clasificar en tres tipos:

- ✓ Amenazas de origen natural
- ✓ Amenazas de origen operacional
- ✓ Amenazas de origen antrópico y geopolítico

Los grados de probabilidad de ocurrencia de una amenaza, se califican así:

GRADOS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UNA AMENAZA.

Periodicidad Del Evento	Descripción	Grado
Imposible	Muy difícil que ocurra	Muy Baja
Improbable a remoto	Muy baja posibilidad a limitada posibilidad de ocurrencia	Baja
Ocasional	Ocurre pocas veces	Media
Moderado	Ocurre varias veces	Alta
Frecuente	Alta posibilidad de ocurrencia	Muy Alta

✓ *Amenazas de Origen Natural*

Sismicidad
Según el mapa de Zonificación Sísmica de Colombia INGEOMINAS 1999 el riesgo de sismo en la zona del proyecto es alta y al consultar el mapa de sismicidad registrada por la red Sismológica Nacional de Colombia INGEOMINAS 1999, en la zona la amenaza sísmica es alta.

Amenazas por Fenómenos de Remoción en Masa
Se refiere al conjunto de procesos denudativos relacionados con el desplazamiento de volúmenes variables de partículas y agregados del suelo, bloques y masas rocosas, cuesta abajo por incidencia de la fuerza de gravedad o movimientos telúricos y otros agentes como el agua, viento, etc.

Estos procesos morfodinámicos se acentúan según la cobertura vegetal y uso actual del terreno, representando diferentes grados de riesgo, aumentando o disminuyendo la vulnerabilidad de los diferentes elementos en riesgo.

En la zona de influencia directa del proyecto no se presenta este tipo de riesgo ya que se encuentra en un área relativamente estable.

Crecidas y Sedimentos
Las corrientes pequeñas dentro del área se caracterizan por presentar factores forma medios a altos en algunos casos, lo cual incide en una alta susceptibilidad a las crecidas espontáneas aunadas a la baja cobertura vegetal.

De las cuencas dentro del área de exploración las que presentan riesgo por crecidas son las quebradas de Jaraguay y la quebrada de los Lagos, debido a las altas precipitaciones que se presentan en su parte alta y a que el tiempo de concentración se hace menor incrementándose la posibilidad de que las ondas de crecida sean continúas.

Por lo anterior, las amenazas por crecidas y arrastre de sedimentos se catalogan de grado medio.

Incendios
Son varios los factores que determinan la probabilidad de ocurrencia de un incendio. Se tienen las características climáticas, la cobertura vegetal y usos del suelo y las condiciones sociales y culturales de la comunidad. De acuerdo con esto se determinó la susceptibilidad de las áreas a presentar incendios.

Los balances hídrico-climáticos realizados permiten clasificar la zona como muy Húmeda para la mayor parte del año lo cual reduce sensiblemente el riesgo ante posibles incendios, quedando expuestos básicamente en la época más seca.

En cuanto a la cobertura vegetal presente en el área de influencia local de los sitios del proyecto, se puede observar que la mayor proporción es ocupada por pastos y rastrojos.

TABLA RIESGO DE IGNICIÓN

Cobertura Vegetal Y Uso Del Suelo	Época Climática		
	Superhúmeda	Húmeda	seca
Bosques			Ignición
Cultivos			Ignición
Pastos		Ignición	Ignición
Bosque con rastrojos		Ignición	Ignición
Rastrojos con pastos	Ignición	Ignición	Ignición
Pastos y gramas	Ignición	Ignición	Ignición
Pastos con cultivos y/o rastrojos	Ignición	Ignición	Ignición
Rastrojos	Ignición	Ignición	Ignición

De lo presentado anteriormante, se puede observar que los riesgos naturales ofrecen variados niveles de riesgo, de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia, como se presenta en la Tabla.

TABLA GRADOS DE LAS AMENAZAS NATURALES

Amenazas Naturales	Grado
Sismicidad	Alta
Procesos de Remoción en Masa	Alta
Crecidas y Sedimentos	Media
Tormentas eléctricas	Bajo
Incendios	Baja

Amenazas de Origen Operacional
La inadecuada aplicación de normas durante el desarrollo de cualquiera de las actividades del proyecto o de las normas de seguridad, puede representar amenazas operacionales y pueden afectar el ambiente externo al igual que la integridad física y humana durante el mantenimiento de la vía.

Para describir el origen de las amenazas operacionales se han clasificado tres categorías: desgaste en los equipos, error humano y deficiencias en la seguridad industrial.

Desgaste en los equipos
Se convierte en amenaza en el momento en que los equipos por causa del desgaste operan mal y como consecuencia del probable mal funcionamiento pone en peligro las personas que los operan.

Error humano
Un error humano es catalogado como la inadecuada toma de decisiones en el momento de una actuación necesaria, con consecuencias graves como la pérdida de vidas humanas.

Deficiencias en la seguridad industrial
Toda actuación debe ir acompañada de una serie de precauciones que buscan salvaguardar la integridad física de las personas y la seguridad ante la manipulación de equipos, las cuales, ante la falta de atención puede causar la pérdida de la vida, infraestructura y áreas vegetales, entre otras.

El grado de amenaza durante las etapas operacionales se presenta en la siguiente Tabla.

GRADO DE LAS AMENAZAS OPERACIONALES.

Amenazas Operacionales	Grado
Desgaste en los equipos	Media
Error Humano	Media
Deficiencia en seguridad Industrial	Media

Amenazas por Situación Geopolítica
Las amenazas relacionadas con problemas y conflictos de tipo social y/o presencia de grupos armados, pueden presentar actos terroristas que atenten contra la seguridad, el trabajo, el normal desarrollo del proyecto y la vida humana; mediante actividades que ponen en peligro la integridad de la comunidad y el medio ambiente. Éstos son definidos como:

- ✓ Voladuras de Infraestructura
- ✓ Secuestro y hurto de maquinaria e insumos,
- ✓ Secuestro de personal.

El grado de amenaza por la situación Geopolítica del área de influencia del proyecto se presenta en la siguiente Tabla

GRADO DE AMENAZA POR LA SITUACIÓN GEOPOLÍTICA

Amenazas Por Situación Geopolitica	Grado
Voladura de Infraestructura	Alta
Secuestro de Maquinaria y Equipos	Alta
Secuestro de Personal	Alta

16.4. Identificación de Elementos Expuestos
Estos corresponden a los elementos que deben ser protegidos en caso de presentarse cualquier amenaza. Para el proyecto, se han clasificado los elementos en riesgo en aquellos que pertenecen al

Ambiente y los propios del proyecto, como se presenta en las siguientes tablas. ELEMENTOS EN RIESGO, PERTENECIENTES AL AMBIENTE

Medio	Elemento	
Físicos	Cuerpos de Agua Superficial	Los cuerpos de agua así como ríos, caños, arroyos y quebradas ubicados aledaños a la vía que podrían eventualmente estar afectados por el proyecto.
	La Atmósfera	Su vulnerabilidad está en función de la alteración de las condiciones y propiedades físicas y químicas del aire.
Biótico	La Fauna y Avifauna	Las especies faunísticas y aves pueden verse afectadas, ya que no alcanzan a reaccionar y escapar ante los peligros y amenazas que se puedan presentar en la zona,
Socio-económico y Cultural	Vida y Salud Humana	La vida y salud son un elemento esencial y factor primordial para el desarrollo de las diferentes actividades y labores, que merecen gran atención ante una emergencia en pro da defender su vida. Es un elemento de gran importancia cuya afectación es de difícil reversibilidad por accidentes incapacitantes.
	Asentamientos Humanos	Municipio de Lorica y corregimientos.
	Infraestructura, Bienes y Servicios	Identificadas como áreas de importancia social por la prestación de servicios a la comunidad, actividades humanas, servicios públicos, básicos y comerciales y que en el caso de presentarse el desarrollo de una amenaza se verán afectados, deteriorados o perdidos totalmente. Entre otros se pueden mencionar: Puentes y Vías.

ELEMENTOS EN RIESGO, PERTENECIENTES AL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN	CAMPAMENTOS ÁREAS DE TRATAMIENTO SITIOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS
Vías de Aledaña	Vía existente
Equipos y Maquinaria	Incluye accidentes de vehículos además de volcamientos de la maquinaria pesada
Captación de Agua para la Operación	Carro tanques
Fuentes de materiales y botaderos	Canteras Área de disposición de escombros Rellenos

Evaluación y Análisis de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es el grado de pérdidas sufridas por un determinado elemento o conjunto de elementos sometidos a riesgo, como resultado del desencadenamiento de un fenómeno natural o antrópico de una magnitud dada. Por tanto, un análisis de vulnerabilidad corresponde a la determinación del grado de afectación de los elementos en riesgo dependiendo de la susceptibilidad de éstos ante una amenaza.

✓ Interacción entre Fenómeno y Elemento Expuesto

La interacción entre fenómenos y elementos hace referencia a la forma física de expresión del fenómeno sobre el elemento.

✓ Análisis de Daños a los Elementos

En este aparte se da una idea de la magnitud de afectación de los diferentes elementos expuestos, bajo el concepto del modo de daño de un elemento expuesto, de acuerdo con las categorías que se presentan en las Tablas.

De acuerdo con lo anterior, los modos de daños para cada una de las interacciones entre los fenómenos y los elementos expuestos se exponen en la Siguiente Tabla.

INTERACCIÓN ENTRE FENÓMENO Y ELEMENTO EXPUESTO

Elementos en Riesgo / Amenazas	Elementos en Riesgo Pertenecientes al Ambiente							Elementos en Riesgo Pertenecientes al Proyecto					
	Físico			Biótico	Socioeconómico								
	Cuerpos de Agua Sup.	Atmósfera	Formaciones Acuíferas	Fauna y Avifauna	Vida Y Salud Humana	Asentamientos Humanos	Infraestructura, Bienes y Servicios	Construcción	Vías de Aledaña	Equipos y Maquinaria	Captación de agua	Fuente de Materiales y Botaderos	Operación y Mantenimiento
AMENAZAS NATURALES													
Sismicidad					X		X	X	X			X	X
Movimientos de Remoción en Masa					X			X	X	X		X	X
Crecidas y Sedimentos					X					x	X	X	x
Incendios					X			X					x
AMENAZAS OPERACIONALES													
Desgaste de equipos		X		X	X					X	X		X
Error Humano	X		X	X	X			X		X			X
Deficiencia en seguridad Industrial					X					X			X
AMENAZAS POR SITUACIÓN GEOPOLÍTICA													
Voladura de Infraestructura					X			X	X	X	X		X
Secuestro de Maquinaria y Equipos										X	X		X
Secuestro de Personal					X								X

ELEMENTOS EN RIESGO PERTENECIENTES AL AMBIENTE

Medio	Elemento	Modos de Daño	Grado / Intensidad del daño
Físicos	Cuerpos de Agua Superficial La Atmósfera Formaciones Acuíferas	No hay contaminación significativa Áreas de afectación puntual Contaminación en áreas locales Contaminación en áreas locales afectando a la comunidad	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico / (III) Catastrófico / (IV)
Biótico	La Fauna y Avifauna	Ahuyentamiento Pérdida de Hábitat Muerte	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III)
Socioeconómico y Cultural	Vida y Salud Humano Asentamientos Humanos	Heridas leves sin secuelas Heridas Importantes (Fracturas) Heridas Graves (Invalidez) Muerte	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III) Catastrófico /IV)
	Infraestructura, Bienes y Servicios	Interrupción momentánea (Horas – días) Interrupción prolongada (Días – meses) Interrupción definitiva	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III)

ELEMENTOS EN RIESGO PERTENECIENTES AL PROYECTO

Elemento Expuesto		Modos de Daño	Grado / Intensidad del daño
Construcción	Campamentos Áreas de tratamiento Sitios de almacenamiento de productos	Interrupción momentánea (Horas – días) Interrupción prolongada (Días – meses) Interrupción definitiva	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III)
Vías de Aledaña		Obstracción de la Calzada Obstracción de la Calzada de Gran Volumen Ruptura de la Calzada. Obstrucción Definitiva	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III)
Equipos y Maquinaria		Interrupción momentánea (Horas – días) Interrupción prolongada (Días – meses) Interrupción definitiva Interrupción de envío de crudo en pruebas de producción	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III) Crítico / (III)
Captación de Agua para la Construcción	Carrotanque	Interrupción momentánea (Horas – días) Interrupción prolongada (Días – meses) Interrupción definitiva	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III)
Fuentes de materiales y botaderos		Interrupción momentánea (Horas – días) Interrupción prolongada (Días – meses) Interrupción definitiva	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III)
Operación		Limitación Operativa temporal Limitación Operativa Prolongada Limitación Operativa definitiva	Insignificante / (I) Marginal / (II) Crítico /(III)

INTENSIDAD DEL DAÑO

Elementos en Riesgo	Elementos en Riesgo Pertenecientes al Ambiente			Elementos en Riesgo Pertenecientes al Proyecto					
	Físico	Biótico	Socioeconómico						

Amenazas	Cuerpos de Agua Sup.	Atmósfera	Formaciones Acuíferas	Fauna y Avifauna	Vida Y Salud Humana	Asentamientos Humanos	Infraestructura, Bienes y Servicios					
AMENAZAS NATURALES												
Sismicidad					III-IV		II-III	II-III	II			II	III
Movimientos de Remoción en Masa					II-III			I	I	I		I	I
Crecidas y Sedimentos					II						I	I	
Incendios					I			I					IV
AMENAZAS OPERACIONALES													
Desgaste de equipos		II		I	II					I	II		II
Error Humano	III		II	III	II-III			I		I			II
Deficiencia en seguridad Industrial					III-IV					I			II
AMENAZAS POR SITUACIÓN GEOPOLÍTICA													
Voladura de Infraestructura					I - IV			III	II	III	III		III
Secuestro de Maquinaria y Equipos										II	II		II
Secuestro de Personal					I - IV								III

16.5. Definición de Escenarios de Riesgos y Nivel de Riesgo

El riesgo se refiere a pérdidas esperadas a causa de una amenaza determinada sobre un elemento expuesto durante un período futuro específico. Sin embargo, debido a la complejidad de los fenómenos y a la dinámica de los elementos expuestos se utiliza como instrumento para el análisis de riesgo, la concepción de escenarios de riesgo, que pretenden representar y reflejar de manera próxima a la realidad, diferentes hipótesis en relación con los alcances de una amenaza y con las consecuencias nocivas para una sociedad (Ver gráfico).

El nivel de riesgo (Alto, Medio, Bajo) se define en función de la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno, y vulnarabilidad, grado de afectación de los elementos, evaluándose así:

		CONSECUENCIA			
		Insignificante/(I)	Marginal/(II)	Crítico/(III)	Catastrófico/(IV)
Amenaza	Muy Baja	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
	Baja	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Media	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Alta	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Muy Alta	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO

De acuerdo con lo anterior, se pueden considerar los escenarios y niveles de riesgo que se describen en la siguiente tabla:

ESCENARIOS Y NIVEL DE RIESGOS NATURALES

Amenaza	Probabilidad de Ocurrencia	Elemento En Riesgo	Grado Del Daño	Nivel De Riesgo
Sismicidad	Media	Vida y salud humana (Trabajadores y comunidad)	Insignificante	BAJO
		Infraestructura, Bienes y Servicio	Crítico	MEDIO
		Mejoramiento de vía.	Crítico	MEDIO
		Vías de Aledaña	Marginal	MEDIO
		Fuentes de Materiales y Botaderos	Marginal	MEDIO
		Operación	Crítico	MEDIO
Procesos de Remoción en Masa	Medio	Vida y salud humana (Trabajadores y comunidad)	Crítico	MEDIO
		Infraestructura, Bienes y Servicio	Insignificante	BAJO
		Mejoramiento de vía.	Insignificante	BAJO
		Vías de Aledaña	Insignificante	BAJO
		Fuentes de Materiales y Botaderos	Insignificante	BAJO
		Operación	Insignificante	BAJO
Crecidas y Sedimentos	Media	Vida y salud humana (Trabajadores y comunidad)	Crítico	BAJO
		Infraestructura, Bienes y Servicio	Insignificante	BAJO
		Mejoramiento de vía.	Insignificante	BAJO
Incendios	Baja	Vida y salud humana (Trabajadores y comunidad)	Insignificante	BAJO
		Mejoramiento de vía.	Insignificante	BAJO

ESCENARIOS Y NIVEL DE RIESGOS OPERACIONALES

Amenaza	Probabilidad de Ocurrencia	Elemento en Riesgo	Grado del Daño	Nivel de Riesgo
Desgaste de Equipos	Media	Atmósfera	Marginal	MEDIO
		Fauna y Avifauna	Insignificante	BAJO
		Vida y salud humana (Trabajadores y comunidad)	Marginal	MEDIO
		Equipos y Maquinaria	Insignificante	BAJO
		Captación de Agua	Marginal	MEDIO
		Operación	Marginal	MEDIO
Error Humano	Media	Cuerpos de Agua	Crítico	MEDIO
		Fauna y Avifauna	Crítico	MEDIO
Deficiencia en Seguridad Industrial	Media	Vida y salud humana (Trabajadores y comunidad)	Catastrófico	ALTO

Amenaza	Probabilidad de Ocurrencia	Elemento en Riesgo	Grado del Daño	Nivel de Riesgo
		Equipos y Maquinaria	Insignificante	BAJO
		Operación	Marginal	MEDIO

ESCENARIOS Y NIVEL DE RIESGOS POR SITUACIÓN GEOPOLÍTICA

Amenaza	Probabilidad de Ocurrencia	Elemento en Riesgo	Grado del Daño	Nivel de Riesgo
Voladura de Infraestructura	Alta	Vida y Salud Humana	Catastrófico	ALTO
		Mejoramiento de vía.	Crítico	ALTO
		Vías de Aledaña	Crítico	ALTO
		Equipos y Maquinaria	Crítico	ALTO
		Captación de Agua	Crítico	ALTO
		Operación	Crítico	ALTO
Secuestro de Maquinaria y Equipo	Alta	Equipos y Maquinaria	Crítico	ALTO
		Captación de Agua	Crítico	ALTO
		Operación	Crítico	ALTO
Secuestro de Personal	Alta	Vida y Salud Humana	Catastrófico	ALTO
		Operación	Crítico	ALTO

Según el nivel de riesgo alcanzado por cada uno de los escenarios, se deben generar respuestas para la atención de las contingencias, así:

	Un escenario catalogado en nivel de riesgo ALTO, significa la necesidad de diseñar respuestas detalladas para la emergencia
	Los escenarios con nivel de riesgo MEDIO indican que se debe diseñar respuestas de carácter general para el manejo de las contingencias
	Estos escenarios, con nivel de riesgo BAJO, no ameritan una inversión de recursos especiales de preparación.

Se detectó que existen eventos de carácter puntual que afectan por consiguiente la estructura vial en un determinado punto que es plenamente identificado en sus características técnicas. Asimismo, existen condiciones de riesgo que afectan varios puntos de la red por lo cual se determina que la afectación ocurre en áreas de mayor extensión. A su vez, se detecta que los eventos no tienen la misma magnitud ni incidencia directa en la afectación vial, por lo cual se debe tener un criterio que permita calificar la importancia del evento en razón de estos factores.

Las amenazas presentan una gravedad marginal para la vida humana donde se pueden dar lesiones leves o moderadas, toda vez que en esta es una zona urbana donde existen casas de habitación, y locales comerciales. Asimismo, hay una incidencia directa y de primer orden sobre el usuario de la vía, que es el principal elemento a proteger con las medidas de atención y prevención de emergencias causadas por la presencia de eventos de mediana o gran magnitud.

17.ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia está dividido en dos partes: Plan Estratégico y Plan de Acción. El Plan Estratégico define la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios y las estrategias preventivas y operativas a aplicar en cada uno de los posibles escenarios, definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados a la construcción.

El Plan de Acción por su parte, establece los procedimientos a seguir en caso de emergencia para la aplicación de cada una de las fases de respuesta establecidas en el Plan Estratégico.

17.1. Plan Estratégico

A. Estrategias de Prevención y Control de Contingencias: Las estrategias para la prevención y el control de contingencias se definen como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto, encaminadas en primer lugar a evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto, y a mitigar sus efectos en caso de que éstos ocurran.

B. Estrategias Preventivas: El Contratista deberá ajustar el Programa de Salud Ocupacional, Seguridad y Medio Ambiente que aplica para todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, el cual es de obligatorio cumplimiento tanto para el personal de la Empresa como para sus contratistas.
Para el control de emergencias el personal médico de la obra seguirá la cadena de atención de la Ilustración 3, la cual resume las siguientes acciones:

- Eslabón 1:

Se refiere a la zona donde ocurre la emergencia, a este lugar llegará el grupo de seguridad industrial y los brigadistas con el fin de controlar la emergencia y evitar su propagación, crear condiciones favorables para el ingreso del personal de primeros auxilios. El acceso a la zona de impacto será restringido.

- Eslabón 2:

Corresponde a los centros de atención a donde serán conducidos los pacientes, los cuales de acuerdo a la gravedad de los lesionados se clasifican en:

- Área roja o de cuidados intensivos
- Área amarilla o de cuidados intermedios.
- Área verde o de procedimientos menores.
- Área negra o de cuidados mínimos.

- Eslabón 3:

Se refiere a los centros de atención especializada de Lorica más cercanos al área de influencia directa del proyecto, a donde se remitirán los pacientes que lo requieran.

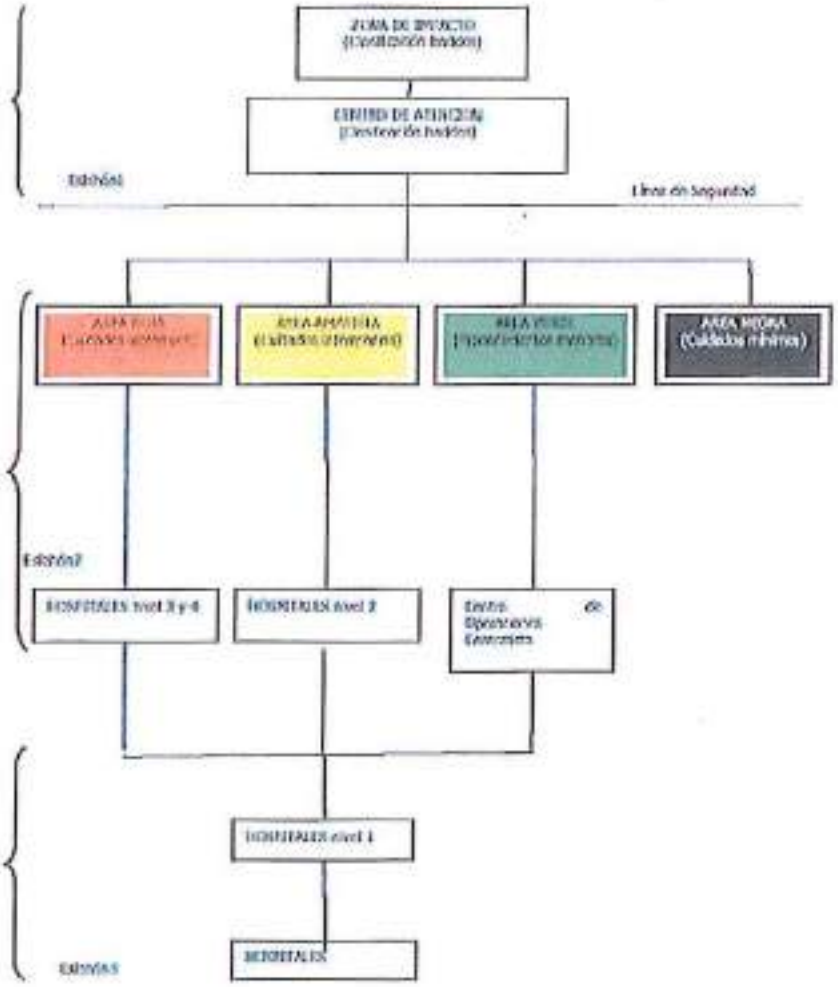


FIGURA. CADENA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS

C. Materiales, Equipos y Herramientas Requeridos para la Atención de Emergencias:

Todas las áreas operativas y frentes de obra deben contar con los elementos necesarios para atender las posibles emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de los trabajos.

Se debe por tanto contar como mínimo con los siguientes equipos y herramientas por cada sector de construcción en que se divida la obra:

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Equipo o Herramienta	Ubicación
Extintores de polvo químico seco	Campamento
Extintores de solkaflam	Campamento
Extintores de agua	Campamento
Extintores de espuma	Campamento
Camillas	Enfermería
Linternas	Almacén
Pitos	Almacén
Baterías de repuesto	Almacén
Camillas	Frentes de obra
Megáfono	Almacén
Hachas	Almacén
Material oleofílicos m2 45 cm de ancho	Frentes de obra y Almacén
Manila Nylon 1 en m	Almacén
Botiquín de primeros auxilios	Campamento, Almacén, Vehículos

Estos equipos los administrará el jefe de seguridad industrial y deberán ser manipulados por las brigadas de emergencia que hayan sido establecidas y entrenadas en los diferentes frentes de obra.

D. Organización y Recursos

Niveles de respuesta

La variación en magnitud con que se puede presentar una emergencia, hace necesario contar igualmente con una organización de respuesta graduada, que actúe de acuerdo con el nivel de gravedad y características de la emergencia. En otras palabras, la acción de respuesta a una emergencia está condicionada por la fase en la cual se encuentre su desarrollo, cada una de ellas con sus propias características y prioridades.

En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportunas e inicie una respuesta, que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño y a los riesgos específicos, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que se puedan causar.

E. Funciones y Responsabilidades del Personal Durante una Contingencia

En la siguiente Ilustración se presenta el organigrama operativo para el control de contingencias que se puedan generar durante los trabajos de construcción del proyecto. A continuación se describen las funciones y responsabilidades de cada una de las personas encargadas de la dirección, coordinación y ejecución de acciones dentro del plan.

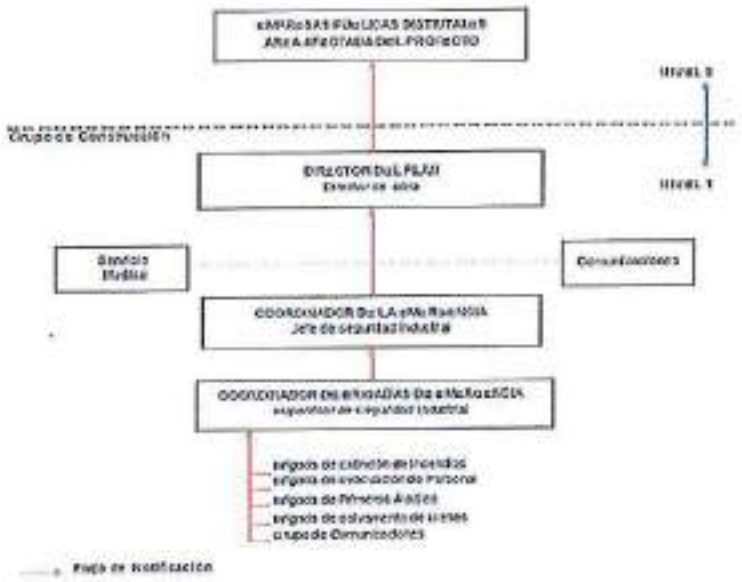


FIGURA. CADENA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS

- **Director del Plan:**

Es el Coordinador socio ambiental, que debe reportar al Gerente de la Construcción y su función es mantener la operatividad del Plan de Emergencias.

Sus principales responsabilidades son:

- Contactar a la dirección de prevención y atención de emergencias del municipio cuando el evento lo exija.
- Conocer permanentemente las actividades en ejecución.
- Verificar la óptima implementación del plan de emergencias, asegurando su efectividad y formulación acorde con las exigencias del proyecto.

- Apoyar la consecución de recursos (equipos y personal).
- Autorizar los gastos que impliquen las operaciones.
- Apoyar al gerente de construcción en la oficialización de los acontecimientos e informe sobre la emergencia ante los representantes.

- **Coordinador en Escena:**

Es el jefe de seguridad industrial, que reporta al director del Plan y la función es garantizar la óptima aplicación y ejecución del plan de emergencias. Las responsabilidades son:

- Evaluar la emergencia, definir y comunicar el grado o nivel de atención requerido
- Verificar la óptima implementación del plan de emergencias, asegurando su efectividad y formulación acorde con las exigencias del proyecto
- Mantener informado al director del plan acerca del desarrollo de las operaciones
- Evaluar, definir y comunicar el nivel de la emergencia
- Coordinar las actividades y definir las mejores estrategias
- Mantener actualizados directorios de emergencia, contactos con asesores y soporte externo
- Actualizar la evaluación de riesgos con base en la experiencia
- Evaluar y revisar los reportes de incidentes y accidentes.

- **Coordinador de las Brigadas de Emergencia:**

Es el responsable de obras civiles, y las responsabilidades son:

- Verificar la transmisión de la señal de alarmas a las brigadas de respuesta
- Emprender acciones de manejo y control de acuerdo con el escenario y el evento ocurrido, mediante la activación de los grupos de respuesta necesarios
- Definir prioridades de protección para reducir pérdidas
- Verificar la eficacia y eficiencia de las técnicas en ejecución
- Solicitar y suministrar todos los equipos requeridos por las brigadas de emergencia.

- **Brigadas de Emergencia:**

Las brigadas de emergencia estarán conformadas por el personal de la obra debidamente entrenado y tendrán la función de ejecutar las acciones de manejo y control de la emergencia, para ello se conformarán los siguientes grupos:

- **Grupo de evacuación de personal:**

En condiciones normales:

- Señalizar las rutas de escape y efectuar diagramas
- Bloquear rutas peligrosas y señalizar rutas alternas
- Determinar zonas de seguridad e identificar la linea de evacuación
- Asignar responsabilidades individuales a cada uno de los miembros del grupo (coordinación de la evacuación, rescate de heridos, comunicaciones con cruz roja, cuerpo de bomberos, defensa civil, policía y otros organismos de ayuda, vigilancia y control)

- Determinación de los sistemas de alerta, alarma y su manera de operación.
- Ubicar adecuadamente los extintores y botiquines de primeros Auxilios.

En condiciones de emergencia:

- Dirigir la evacuación del personal.
- Efectuar las labores de rescate de heridos.

- **Grupo de primeros auxilios:**

- Auxiliar correctamente a personas accidentadas o enfermas.
- Suministrar el transporte adecuado a un centro asistencial si este es necesario.
- Identificar las acciones que se realizarán en el sitio del accidente.
- Clasificar los pacientes según su gravedad y prioridad de atención.
- Reconocer las acciones a seguir para atender los accidentes según se clasificación.
- Solicitar la presencia de un médico o una ambulancia
- Prestar los primeros auxilios conforme a las instituciones del manual básico de primeros auxilios de la Cruz Roja.

- **Grupo de salvamento de bienes:**

- Retirará a sitios seguros en forma inmediata, los bienes que se encuentren en el lugar o próximo a éste.
- Determinar el orden de evacuación de los bienes, teniendo en cuenta su valor e importancia para la empresa.
- Elaborar un inventario de las herramientas necesarias para las labores de salvamento.
- Responder por la seguridad del material evacuado.
- Grupo de comunicaciones.
- Garantizar las comunicaciones de manera permanente el grupo de dirección y coordinación de la emergencia.

Grupo de apoyo:

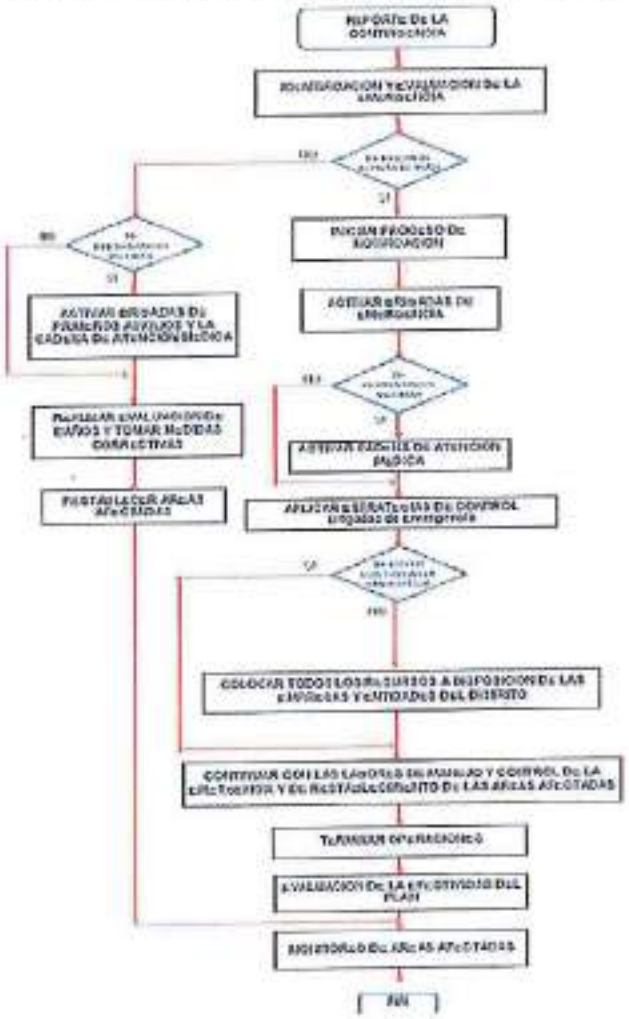
Para efectos de eventuales contingencias por daños y suspensión parcial de servicios públicos en sectores del área de influencia del proyecto, la coordinación de emergencias solicitará adicionalmente apoyo institucional. Dentro de las instituciones que pueden presentar apoyo se encuentran:

- Empresas de servicios: Acueducto y alcantarillado, gas natural, energía eléctrica, teléfonos, T.V, Aseo.
- Hospitales, clínicas, centros de salud.
- Colegios, escuelas etc.
- Organizaciones comunitarias.
- Organizaciones gremiales.
- Comerciantes.
- Transportadores.

- Cámara de comercio.
- Secretaria de tránsito y transporte.
- Juntas administradoras locales.
- Dirección de Prevención y Atención de Emergencias del Municipio.

17.2. Plan de Acción

El plan, describe para cada uno de los riesgos identificados, las medidas y acciones preventivas para controlar la emergencia



17.3. Clasificación de las Contingencias

Las amenazas de acuerdo a su origen son de dos tipos:

Fenómenos Naturales: Tienen tres orígenes básicos como son terrestres, que tienen que ver con leyes a que se somete la corteza terrestre, movimientos tectónicos, sismicidad, geotecnia, etc.; meteorológicos, relacionados con lluvias inundaciones. Y finalmente biológicos que se relacionan con el ecosistema como epidemias (contacto con aguas negras) y plagas, etc.

- Sismo

Lo más importante es conservar la calma, para lo cual todos los trabajadores deben estar preparados teórica y prácticamente en el tema sísmico. Se llevará a cabo una inducción básica sobre el manejo de emergencia y primeros auxilios; se debe evitar gritar; buscar el sitio más seguro como debajo de una mesa resistente, alejarse de objetos que puedan caer encima (vidrios, muros, andamios, maquinaria).
Se buscará el centro de una calle amplia como sitio de encuentro, evitando la cercanía a árboles cuyas ramas puedan desgajarse y golpear a los trabajadores. Se debe tener cuidado con el tránsito; los conductores son los últimos en sentir el temblor.

Una vez finalice el temblor se debe verificar que todo el personal este a salvo preguntando a los trabajadores sobre el grupo de personas con las que estaban laborando y si se encuentra el grupo completo.
Se auxiliará a las personas heridas.

Se observará si hay focos de incendio y se seguirán las indicaciones contempladas en dicho programa. Si se han derramado líquidos inflamables, se seguirán las instrucciones del programa.

Los vidrios y otros objetos rotos pueden causar heridas, por lo cual se deberán utilizar zapatos gruesos (botas) y cascos para proteger la cabeza y los ojos.

- Inundación

Todas las medidas a tomar serán transmitidas a los trabajadores durante la capacitación de primeros auxilios y plan de contingencia. Lo más importante es conservar la calma, para lo cual todos los trabajadores deben estar preparados teórica y prácticamente en el tema de inundación, como medida preventiva se llevará a cabo una inducción básica sobre el manejo de emergencia y primeros auxilios.

Se debe evitar gritar, se buscara el sitio más seguro, preferiblemente una superficie, estructura o edificación alta. Alejarse de lugares con corriente de agua, pozos, canales, quebradas; al igual que de andamios, postes de energía o redes de servicio público, maquinaria y/o vehículos que puedan ser arrastrados. Se deben buscar áreas secas, evitar la cercanía de árboles cuyas ramas puedan desgajarse y golpear a los trabajadores.

Una vez finalice la inundación se debe realizar la verificación de la presencia de todos los trabajadores en el punto de encuentro, se preguntará a todos los trabajadores sobre el grupo de

compañeros con los que se encontraban laborando en su área. Auxiliar a las personas heridas. Se observará si hay focos de corrientes de agua y seguir las indicaciones de los brigadistas o autoridad que atienden el evento (bomberos, defensa civil).

Cuando la inundación y el nivel del agua bajen considerablemente y se dé la orden de evacuación se retirará al personal del área afectada.

Se verificará el estado en el cual quedaron las redes de servicios públicos para evitar riesgos potenciales de más accidentes. Los objetos rotos pueden causar heridas, por tanto, se deberán utilizar zapatos gruesos (botas) y cascos como protección a la cabeza y los ojos.

- Vendaval

Lo más importante es conservar la calma, para lo cual todos los trabajadores deben estar preparados teórica y prácticamente en el tema de vendavales, como medida preventiva se llevará a cabo una inducción básica sobre el manejo de este tipo de emergencia y primeros auxilios.

Se deberá evitar gritar y buscar el sitio más seguro como estructuras estables y fuertes, alejarse de lugares que puedan causar algún tipo de proyección de elementos al cuerpo que causen una lesión; evitar cercanía de muros, andamios, postes de energía o redes de servicio público, maquinaria y/o vehículos que puedan ser arrastrados y elevados. Se debe buscar áreas seguras y se evitará la cercanía a estructuras frágiles, inestables o sueltas que puedan despejarse y golpear a los trabajadores.

Una vez finalice el vendaval se debe auxiliar a las personas heridas. En el punto de encuentro se verificará que el personal del proyecto esté completo. Esto se realizará preguntando a los trabajadores sobre sus compañeros que se encontraban en el área de emergencia. Se deberán seguir las indicaciones de los brigadistas o autoridad que atienden el evento (bomberos, defensa civil), con respecto a las órdenes de salida de los sitios de protección durante el vendaval.

Se verificará el estado en el cual quedaron las redes de servicios públicos para evitar riesgos potenciales de más accidentes. Los objetos rotos, sueltos e inestables pueden causar heridas, se deben utilizar zapatos gruesos (botas) y cascos para la protección de la cabeza y proteger los ojos.

b) Contingencias de tipo Antrópico: Este tipo de contingencia está relacionada con la actividad humana y pueden ser causadas en forma accidental o intencional por el hombre o como consecuencia de presiones indebidas puntuales o crónicas.

- Accidentes de Tránsito:

Es causado principalmente por la ausencia o implementación inadecuada de un sistema de señalización, desconocimiento de los requisitos y precauciones para el transporte de personal, maquinaria y equipo.

En el caso de ocurrencia de un accidente, debe existir un botiquín de primeros auxilios y disponible un vehículo que haga las veces de ambulancia en caso de emergencia.

Se mantendrá un listado de los centros de salud más cercanos al área del proyecto para la atención oportuna de los heridos resultantes del accidente.

- Incendio

Puede ser de origen químico, físico o eléctrico. Se pueden presentar en los campamentos y/o almacén, en los frentes de obra de la zona del proyecto. Su origen se debe al derrame de combustibles, explosiones accidentales o por organización deficiente de materiales en el almacén.

La primera persona que observe el fuego, deberá dar la voz de alarma, al jefe inmediato. Combatirá el fuego con los extintores que se encuentren más cercanos.
Se suspenderá el suministro de energía en el sitio donde ocurra la contingencia. Se evacuará en caso de presencia de humo y se saldrá arrastrándose para evitar ser asfixiado, la inhalación de tóxicos, evadir el calor y aprovechar la mejor visibilidad, siguiendo las recomendaciones dadas durante la capacitación de primeros auxilios y plan de contingencia que se hará a todo el personal.

Se suspenderá de inmediato el suministro de combustibles en la zona aledaña al sitio de la contingencia.

En caso de no poder controlar la conflagración se llamará a los bomberos.

- Derrames de Combustibles

Esta amenaza está relacionada con las explosiones y con los incendios. Pueden originarse durante el transporte de combustible a los sitios de obra; o durante las actividades de provisión de combustible a la maquinaria. La amenaza está relacionada no solo con las explosiones e incendios, sino también con la afectación de suelos y contaminación de cuerpos de agua.

La primera persona que observe el derrame deberá comunicar al grupo de gestión ambiental. Ordenar la suspensión del flujo del producto. Mientras persista el derrame, se eliminarán las fuentes de ignición en el área así:

- No se permitirá fumar en el área.
- No se permitirá el uso de interruptores eléctricos.
- No se permitirá la desconexión de las tomas de corriente.
- Se suspenderá la energía el área.
- Se interrumpirá el flujo de vehículos en el área y no se permilirá el encendido de los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
- Se determinará hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en la superficie como en forma subterránea.
- Se evacuará el área y se mantendrá el personal no autorizado fuera de área.

- Se colocarán los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame.
- No se aplicará agua sobre el producto derramado.

El líquido derramado quedará confinado dentro del área en que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbetes sintéticos, para evitar que el producto fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.

En caso de grandes volúmenes de derrames. Se recogerá el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Durante las actividades se usará guantes de Nitrilo-látex.

Si el volumen derramado es pequeño, se sacará el combustible restante con arena, trapos, aserrín o estopa.

Se alertará a los vecinos sobre el peligro, por la acumulación de gases. Únicamente se reanudará la operación normal en el frente de obra cuando el área esté libre de vapores combustibles.

- Disturbio Civil

Se produce por alteración del orden público mediante hechos violentos generados por una multitud (normalmente dirigidos por agitadores) con el propósito de conseguir un fin específico.

Cuando por razones no determinadas un grupo de manifestantes se dirige a la obra o se sitúen frente a las mismas, se Informará a las autoridades de policía y ejército en forma inmediata, asegurando las entradas mientras se recibe el apoyo requerido;
Se deberá tener en cuenta si la situación amerita suspender las actividades en la obra, si es necesario, llevar al personal a una determinada área de reunión o punto de evacuación y considerar la posibilidad de reforzar el personal de vigilancia.
La decisión de evacuación será tomada por el director de obra junto con el director de interventoría y el esfuerzo prioritario se encauzará hacia la protección del personal.

- Afectación a la Salud e Integridad de los Trabajadores

Ocurre básicamente debido a la ausencia o falta de implementación del Programa de Higiene de Seguridad Industrial, para lo cual deberá elaborarse y/o implementarse el programa de higiene y seguridad industrial, contemplado dentro del programa de salud ocupacional.

- Atentado con Explosivos

Se ejecuta con el propósito de provocar un daño de pérdidas materiales o humanas para beneficio de grupos al margen de la ley. Los cuales ocasionan inestabilidad social con hechos violentos con el propósito de conseguir un fin específico.

Se deberá observar el área periférica de la obra, verificando que los dispositivos de seguridad se encuentren en funcionamiento y la percepción de objetos o personas extrañas que puedan afectar y

dañar la obra y a su personal; informar a las autoridades de policía y ejército en forma inmediata, asegurando las entradas mientras se recibe el apoyo requerido.

Tener en cuenta si la situación amerita suspender las actividades en la obra, si es necesario, llevar al personal a una determinada área de reunión o punto de evacuación y considerar la posibilidad de reforzar el personal de vigilancia.

La decisión de evacuación debe ser tomada por el director de obra junto con el director de interventoría y el esfuerzo prioritario se deberá encauzar hacia la protección del personal.

- Escape de Gas

Se produce por ruptura de tubería debido a las excavaciones manuales o mecánicas en la obra y por desconocimiento de la ubicación de las redes de gas.

Se deberá solicitar ayuda a la empresa de gas correspondiente, impedir el acceso de curiosos y limitar el paso de peatones; amarrar puntos de manguera estrangulando las dos puntas, apagar motores de maquinaria, no permitir fumadores en el área, apagar toda fuente de calor incluyendo motores de equipo, no usar herramientas y elementos mecánicos que puedan generar chispas en cercanías del sitio de escape e informar a las casas y locales cercanos.

Evaluación de la Contingencia

Una vez controlada la emergencia, el coordinador (Jefe de Seguridad Industrial) elaborará un informe final sobre la misma. Dicho informe deberá ser oficializado por el director del Plan (Director de Obra) y entregado a la Interventoría antes de una semana de terminadas las labores de control de la emergencia. La Interventoría por su parte remitirá copia de dicho informe a entidades interesadas.

El informe final de la contingencia deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Fecha y hora del suceso y de la notificación inicial a la persona responsable.
- Fecha y hora de finalización de la emergencia.
- Localización exacta de la emergencia.
- Origen de la emergencia.
- Causa de la emergencia.
- Áreas e infraestructura afectadas.
- Comunidades afectadas.
- Plan de acción desarrollado y tiempos de respuesta utilizados en el control de la emergencia, descripción de medidas de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración aplicadas.
- Apoyo necesario (solicitado/obtenido).
- Reportes efectuados a otras entidades distritales.
- Estimación de costos de recuperación, descontaminación.
- Formato de documentación inicial de una contingencia.
- Formato de la evaluación de la respuesta a una contingencia.

- Formato de la evaluación ambiental de una contingencia.

17.4. Comités Integradores del Plan de Contingencia

Serán organizados una vez iniciada la obra con previa capacitación de los trabajadores sobre el Plan de Contingencia.

17.5. Costos

Los costos inherentes al plan de contingencia son tenidos en cuenta dentro del presupuesto del contrato.

17.6. Responsables de la Ejecución

El responsable de la ejecución del programa es el contratista de obra.

17.7. Responsable de Seguimiento y Monitoreo

El responsable del seguimiento y monitoreo de este programa es la interventoría ambiental.

Elaboro,

HUGO HERRERA CORREA
Ingeniero Civil
ESP. GESTION AMBIENTAL
M.P. No. 25202-25571 CUND CC. 7.505.849
de Armenia

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño plan de manejo ambiental.

Certifico que he realizado el plan de manejo ambiental del Proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Decreto Ley 2811 de 1974 o Código Nacional de los recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993, la Ley 134 de 1994, la Resolución 541 de 1994, el Decreto 1713 de 2002, el Decreto 4741 de 2005, la Ley 1382 de 2010, la Resolución 1280 de 2010, el Decreto 4728 de 23 de 2010, el Decreto 3930 de 2010 y demás disposiciones vigentes, establecidas en la normatividad de la CVS (Corporación de los Valles del Sinú y el San Jorge), cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

HUGO HERRERA CORREA
Ingeniero Civil
ESP. GESTION AMBIENTAL
M.P. No. 25202-25571 CUND
CC. 7.505.849 de Armenia


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 7.505.849
HERRERA CORREA
APELLIDOS
HUGO
NOMBRES
COLOMBIA


FECHA DE NACIMIENTO 04-AGO-1948
ZARZAL
(VALLE)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.66
ESTATURA
A+
G.S. RH
M
SEXO
21-OCT-1969 ARMENIA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO
A-2300100-00299709-M-0007505849-20110511 0028021357A 3 34083158

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-482660

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que HUGO HERRERA CORREA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 7505849, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 63000-00014 desde el 22 de Octubre de 1974, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1572.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificadón se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

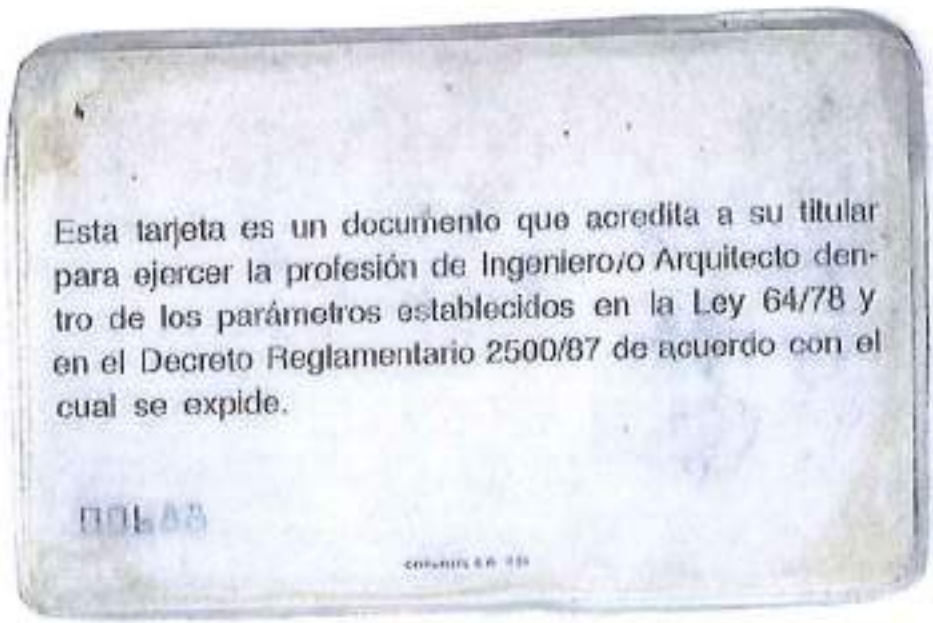
Para verificar la integridad e habilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositio/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.



REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura

MATRICULA No. 814 CND
Ingeniero Civil
APELLIDOS
Herrera Correa
NOMBRES
Hugo
C.C. 7.585.048
UNIVERSIDAD
Del Cauca



Esta tarjeta es un documento que acredita a su titular para ejercer la profesión de Ingeniero/o Arquitecto dentro de los parámetros establecidos en la Ley 64/78 y en el Decreto Reglamentario 2500/87 de acuerdo con el cual se expide.

BOL 88

PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

2021

CONTENIDO

1. Generalidades del Proyecto. 3
1.1. Localización del Proyecto. 3
1.2. Plano de Localización 4
2. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA 8
3. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA 9
3.1. DIVISION ADMINISTRATIVA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA 9
3.2. CLIMA 11
3.3. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA 11
3.4. MARCO GEOLOGICO REGIONAL 12
3.5. GEOLOGIA 12
4. METODOLOGÍA PARA FORMULACIÓN DE PMT. 15
4.1. Manejo de las diferentes tipologías de transporte. 17
4.2. Tránsito particular. 17
4.3. Manejo de peatones. 17
4.4. Manejo de vehículos de carga. 18
4.5. Esquemas de intervenciones con cierres de vía. 18
4.6. Intervención temporal de un carril en calzada con dos carriles y doble sentido de circulación. 18
4.7. Señalización y adecuaciones temporales. 19
4.8. Señalización de primer nivel (de aproximación a obras). 20
4.9. Señalización de segundo nivel. 20
4.10. Señalización de tercer nivel. 21
4.11. Adecuaciones temporales. 21
4.12. Señales. 21
4.13. Traslado de equipos o maquinaria. 25
4.14. Traslado de equipos o maquinaria a la zona de obra. 25

4.15. Traslado de equipos o maquinaria dentro de la zona de obra. 26
4.16. Traslado de equipos y maquinaria desde la zona de obra. 26
- SPO-02 MAQUINARIA EN LA VÍA 26
4.17. Dispositivos para la canalización del tránsito. 27
5. Información y divulgación del plan. 32
5.1. Control y seguimiento de la puesta en marcha del PMT. 33
5.2. Localización de campamentos. 33
5.3. Personal y equipo requerido. 33
5.4. Controladores viales. 33
5.5. Brigadas de mantenimiento de la señalización. 33
5.6. Seguridad vial. 34
5.7. Estado actual de la señalización de la vía. 35
5.8. Límites del estudio. 36

1. Generalidades del Proyecto.

1.1. Localización del Proyecto.

El proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" se encuentra ubicado el Municipio de Santa Cruz de Lorica, en el caco urbano del municipio en las siguientes nomenclaturas.

PUNTO	DIRECCION	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
	LONGITUD TOTAL	1976,08Metros

1.2. Plano de Localización

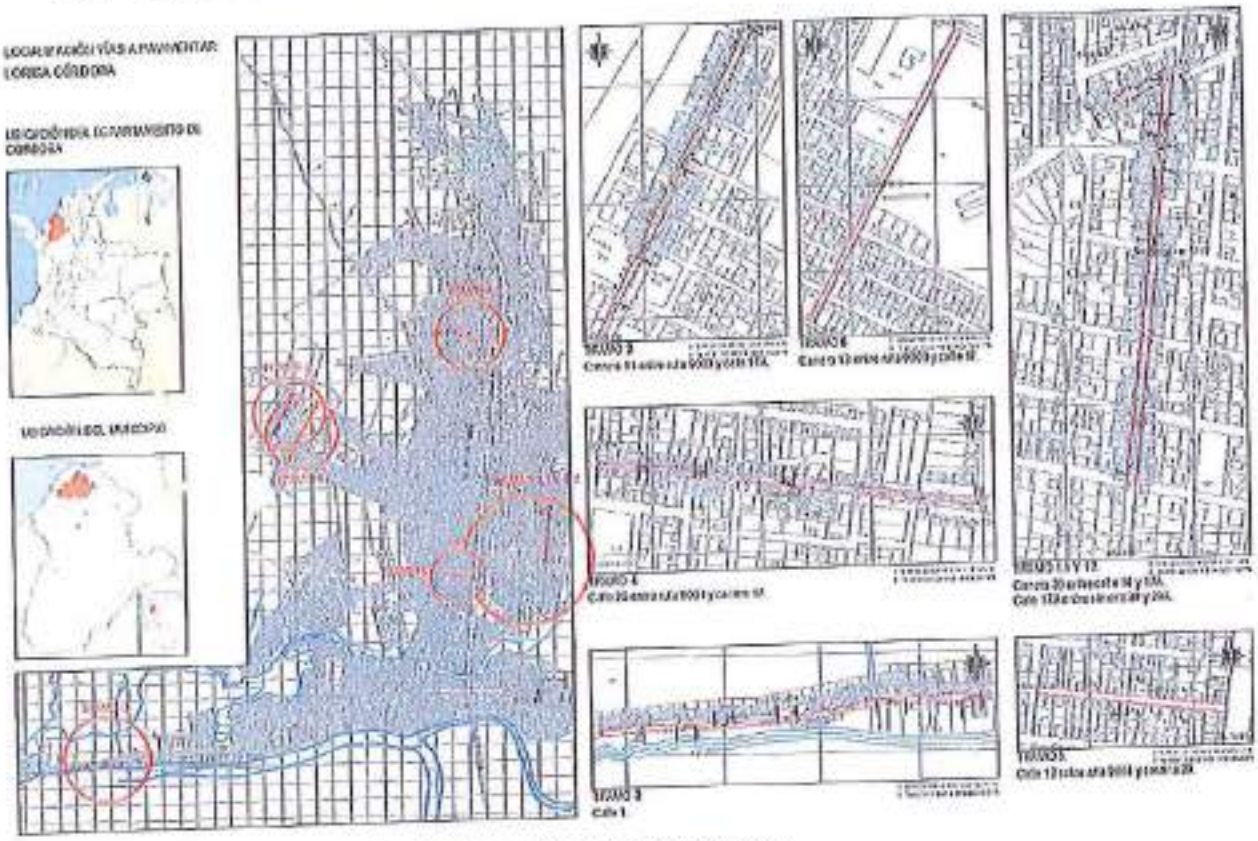
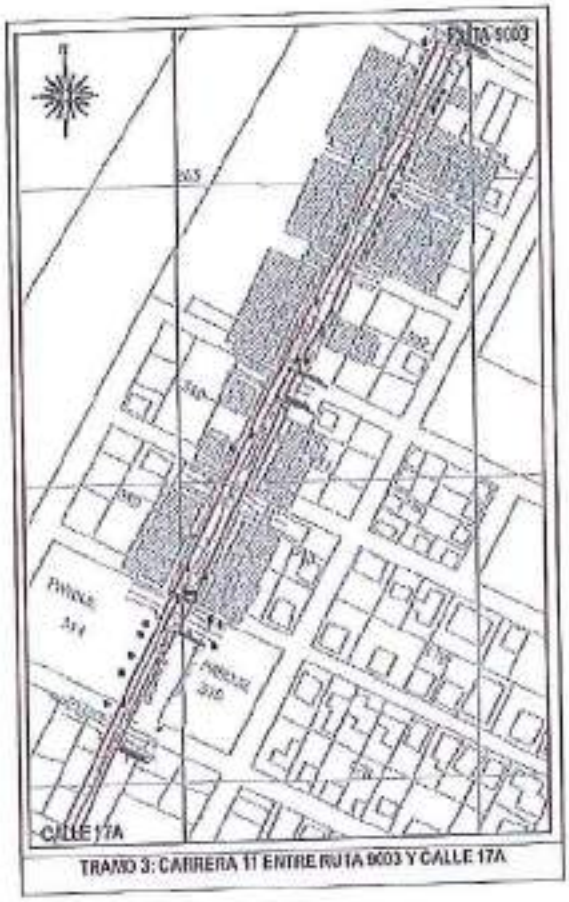


Ilustración 1. Localización del Proyecto





TRAMO 3: CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A



TRAMO 4: CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.


Calle 12A
CARRERA 20
CALLE 12
RUTA 9004
TRAMO 5: CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20


RUTA 9003
CARRERA 13
CALLE 17
TRAMO 6: CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17

COORDENADAS MAGNA SIRGAS DEL PROYECTO				
DIRECCIÓN DE LA ZONA OBJETO DE INTERVENCIÓN	COORDENADA INICIO		CORDENADA FIN	
	X = ESTE	Y= NORTE	X = ESTE	Y= NORTE
CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A. CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	75°48'38.070825"W	9°14'14.160772"N	75°48'37.227684"W	9°14'05.011421"N
CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	75°49'25.099755"W	9°14'38.144816"N	75°49'29.702788"W	9°14'29.146257"N
CALLE 1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	75°49'56.312609"W	9°13'29.753847"N	75°50'09.191822"W	9°13'29.908037"N
CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	75°48'45.298824"W	9°14'47.407980"N	75°48'56.854038"W	9°14'48.872016"N
CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	75°48'51.057723"W	9°14'02.245007"N	75°48'57.113282"W	9°14'03.005262"N
CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17.	75°49'20.687140"W	9°14'35.904539"N	75°49'26.650067"W	9°14'24.798807"N

2. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

El Departamento de Córdoba está situado en la parte noroccidental de Colombia, sobre la extensa llanura del Caribe, a los 7° 22' 05" y 9° 26'16" de latitud norte y a los 74° 47' 43" y 76° 30' 01" de longitud oeste y posee una superficie de 25.020 Km2, área que representa el 18,95% de dicha llanura. Limita por el norte con el mar Caribe, por el oeste, sur y suroriente con Antioquia y al este con Bolívar y Sucre, su capital es Montería, conocida también por los nombres de "Capital Ganadera de Colombia", "La Perla del Sinú" y la "Ciudad de las Golondrinas". La línea de costa cordobesa cubre 124 km, y va desde Arboletes, en límites con Antioquia, hasta Punta de Piedra en límites con el departamento de Sucre.

En su división político administrativa, el departamento de Córdoba ha estado conformado en los últimos años por 28 municipios (Montería, Ayapel, Buenavista, Canalete, Cereté, Chimá, Chimú, Ciénaga de Oro, Cotorra, La Apartada, Lorica, Los Córdobas, Momín, Montelíbano, Moñitos, Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima, Sahagún, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San Carlos, San Pelayo, Tierralta y Valencia). A partir de junio 20 del 2007 la Asamblea de Córdoba aprobó la creación de dos municipios (Tuchín y San José de Uré).

Córdoba es uno de los 32 departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la Republica de Colombia, ubicado al norte de país, en la región Caribe, limitando al norte con el mar Caribe (océano Atlántico), al este con los departamentos de sucre y bolívar y al sur con el departamento de Antioquia; fue creado por medio de la ley 9 de 18 de diciembre de 1951, reglamentada el 18 de junio de 1592.



3. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

El municipio de Santa Cruz de Lorica se encuentra ubicado al norte del departamento de Córdoba, en la zona baja del río Sinú y próxima al litoral del mar Caribe a una distancia de 29 kilómetros de Coveñas, 50 kilómetros de Tolú y 80 kilómetros de Montería. La cabecera municipal está localizada sobre la margen derecha del río Sinú. Límites del municipio: En el departamento de Córdoba, Santa Cruz de Lorica limita con los siguientes municipios:

– Al norte: con San Antero, San Bernardo del Viento, Purísima y Momil.

– Al sur: con San Pelayo. Cotorra.

– Al este: con Momil y Chimá.

– Al oeste: con San Bernardo del Viento, Puerto Escondido y Moñitos.

Santa Cruz de Lorica es conocida como Ciudad Antigua y Señorial, la capital d ajo Sinú y la capital de Bocachico. Ocupa el segundo lugar en importancia en el departamento, luego de la ciudad capital, tanto por el número de habitantes (128.507 personas según el censo de 2005), potencial económico y desarrollo en general.

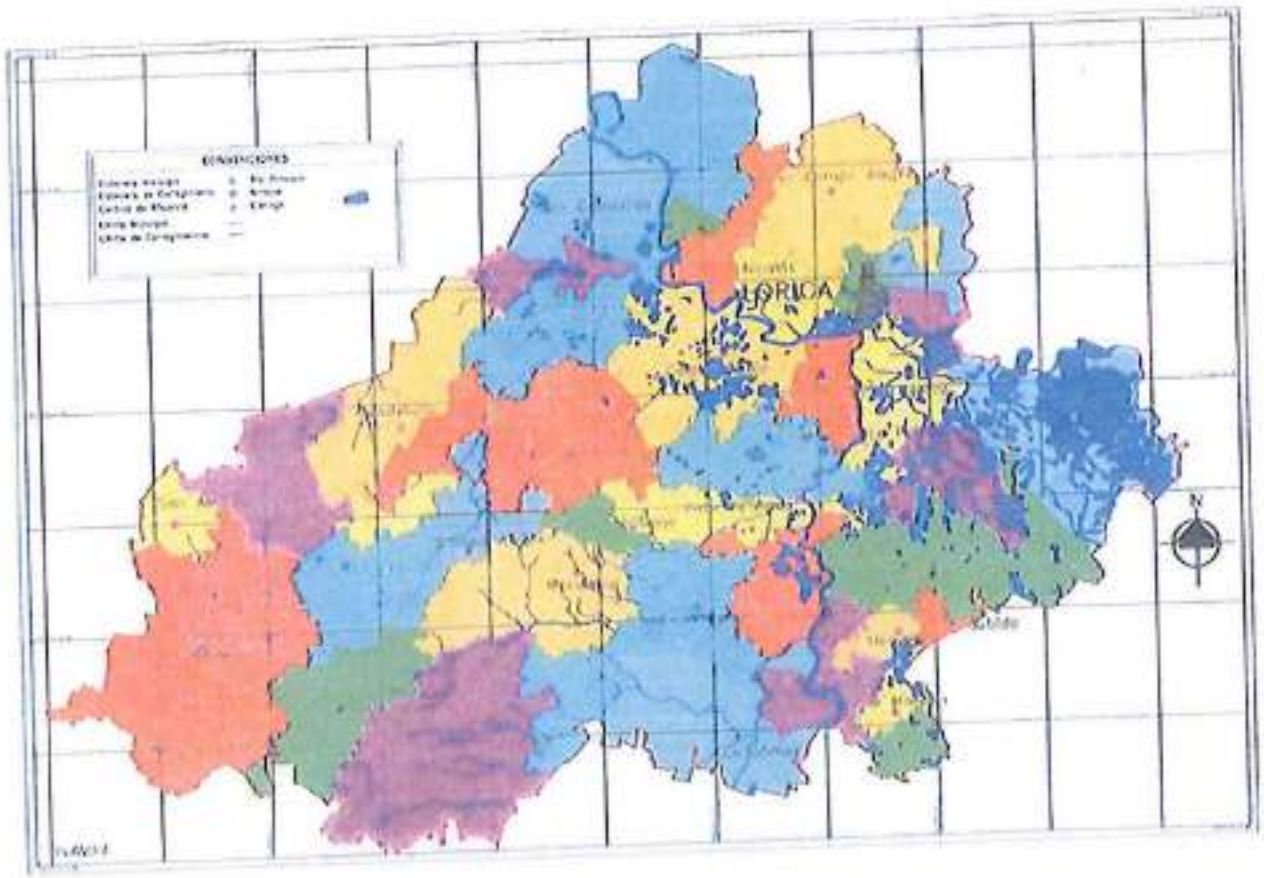
3.1. DIVISION ADMINISTRATIVA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA

El municipio de Santa Cruz de Lorica tiene una extensión de 979 km² abarcando 30 corregimientos y 202 veredas. Posee un área productiva por excelencia, conformada por 971.6 Km² del territorio municipal y con un porcentaje correspondiente al 94.6% del territorio municipal.

En el área se identifican unidades territoriales en el orden de Centros Poblados y Centros Rurales Dispersos. Los Centros Poblados, se caracterizan por concentrar un número significativo de habitantes que están representados por la cabecera y veredas muy organizadas que poseen una estructura urbana definida, delimitada por calles y en algunos casos conforman manzanas, con presencia de equipamientos sociales y colectivos; en el municipio de Lorica, existen 30 centros poblados representados en las cabeceras de cada corregimiento, 8 centros de afluencias, para un total de 38 centros poblados; entre las 164 veredas algunas son considerados centros poblados por su amanzanamiento y

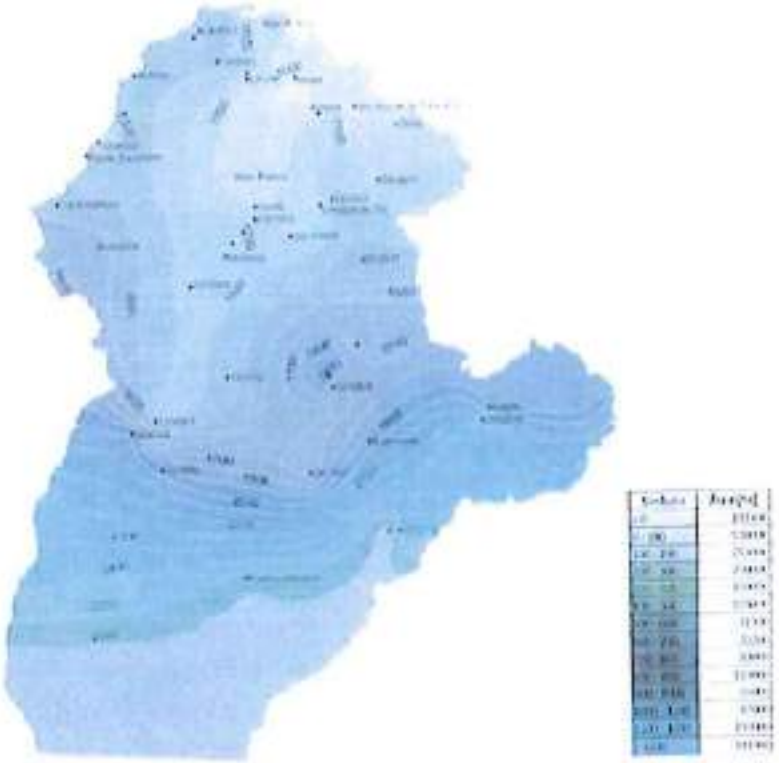
organización espacial, por ejemplo, la vereda Flamenco en el corregimiento de Remolino y El Zapote en el corregimiento de Nariño. Los Centros Rurales Dispersos, lo conforman las poblaciones (vereda y caseríos) cuya concentración de habitantes es mínima y la distancia entre viviendas es significativa.

Por otra parte, la zona rural del municipio presenta una distribución territorial marcada por el eje natural Río Sinú, identificándose tres zonas bien definidas: La Zona de la montaña o Margen Derecha del Río Sinú, La Zona Central y La Zona de la margen izquierda del Río Sinú.



3.2. CLIMA

El municipio de Santa Cruz de Lorica y sus alrededores presenta un clima cálido tropical con una estación de sequía y una de lluvias a lo largo del año. La temperatura promedio anual es de 27.6° C con picos mínimos y máximo de 16°C y 35°C respectivamente en época de lluvia y de 22° C hasta 45° C en temporada de sequía.



Mapa de precipitaciones del Departamento de Córdoba

3.3. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

Para conocer un poco sobre la geología del municipio de Lorica se hace necesario entender un poco el marco geológico regional y como se conforma la estructura de la cuenca caribe colombiana y la manera como esta ha evolucionado:

3.4. MARCO GEOLOGICO REGIONAL.

Aproximadamente a finales del Mesozoico se configuran dos estilos de márgenes continentales en el noroeste de Suramérica. En el cretácico tardío, hacia el oeste se desarrolló un margen activo sobre el actual Océano pacífico y ocurrió una colisión entre Suramérica y el límite este de la actual placa Caribe que ocasionó en el crecimiento de lo que ahora es la cordillera occidental de Colombia.

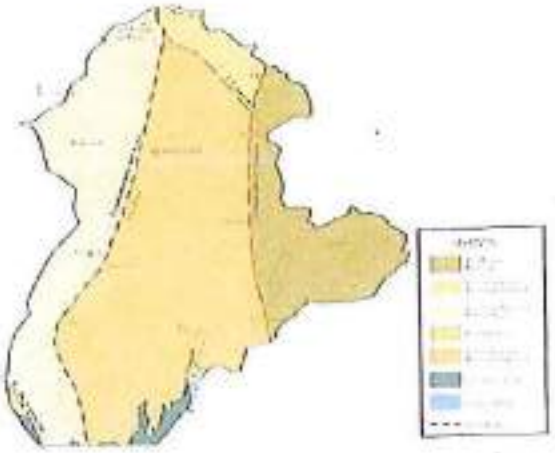
De otra parte, hacia el norte de Suramérica se desarrolló un margen pasivo, que se ha relacionado con la extensión del mesozoico entre Norteamérica y Suramérica y por ende el desarrollo de la cuenca oceánica caribe.

3.5. GEOLOGIA

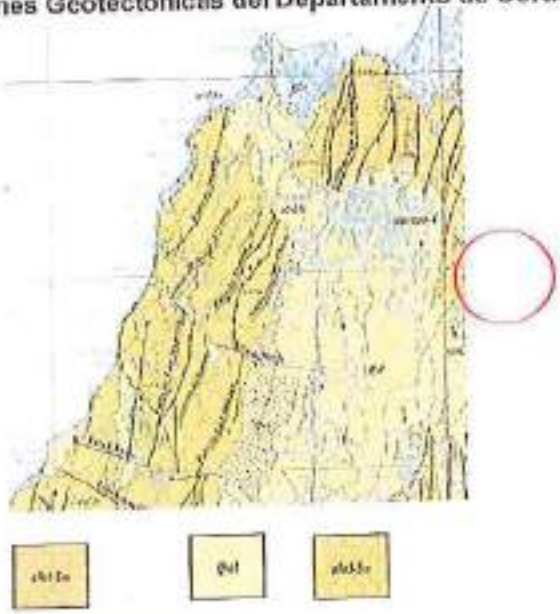
La geología del municipio de Lorica indica la presencia de depósitos aluviales del período cuaternario (Holoceno). Geológicamente el sector se encuentra en la zona de ubicación del Cinturón Plegado del Sinú y el Cinturón de San Jacinto, más específicamente en el segundo. Estos dos cinturones se han formado por la ubicación geográfica que tiene esta zona del país, en donde la complejidad estructural y sedimentaria es producto de la estrecha interrelación y evolución tectono sedimentaria de la esquina noroccidental de Suramérica, donde la interacción de las placas tectónicas del Caribe y de Suramérica ha jugado un papel preponderante. Como resultado de la convergencia de estas placas desde finales del Mesozoico se han formados dos franjas plegadas, conocidas como Cinturón del Sinú, en la parte más occidental costera, y el Cinturón Fragmentado de San Jacinto, en la parte oriental del área, limitadas por el lineamiento del Sinú.

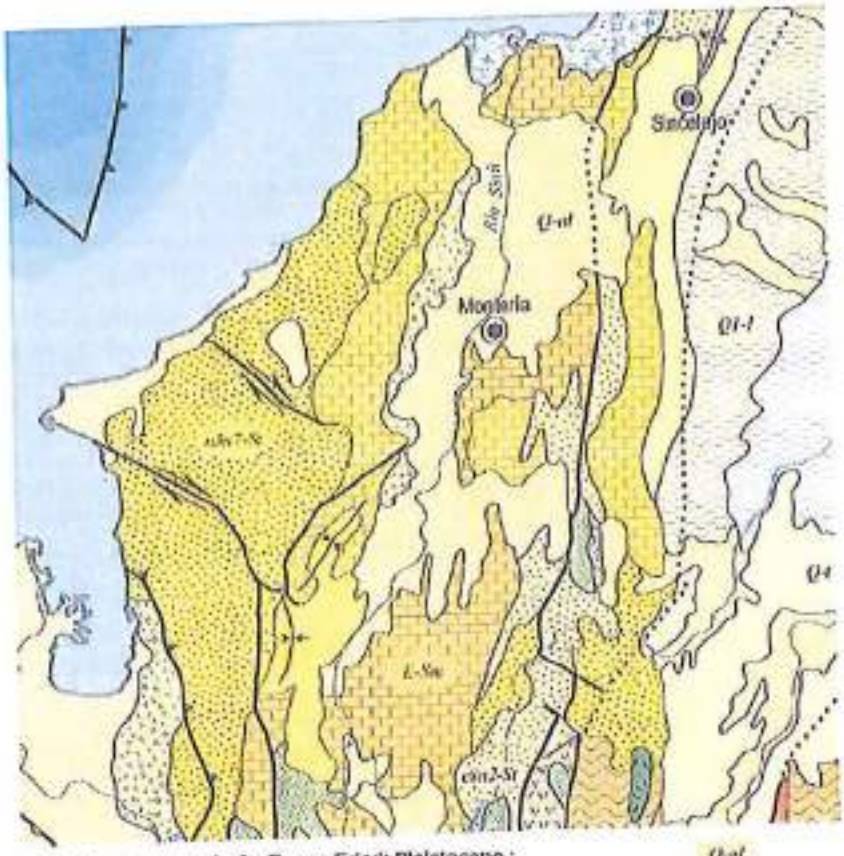
Los depósitos que conforman los suelos del municipio son de naturaleza aluvial, producto de la sedimentación que ha producido el río Sinú y sus caños a lo largo de su existencia geológica. Son principalmente de características limo-arcillosas de consistencia media y baja con intercalaciones de depósitos arenosos sueltos, limpios y finos. El cauce del río Sinú a lo largo de su historia geológica ha ido migrando de occidente a oriente lo cual ha hecho que existan meandros y cursos antiguos abandonados.

El municipio de Lorica se localiza en la geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se encuentra conformada por rocas sedimentarias continentales y marinas del cretáceo y por extensos ositos del cuaternario, de origen aluvial, fluvio lacustre, fluvio marino y marino lo que crea un ambiente morfogenético de depositación.



Mapa de Regiones Geotectónicas del Departamento de Córdoba





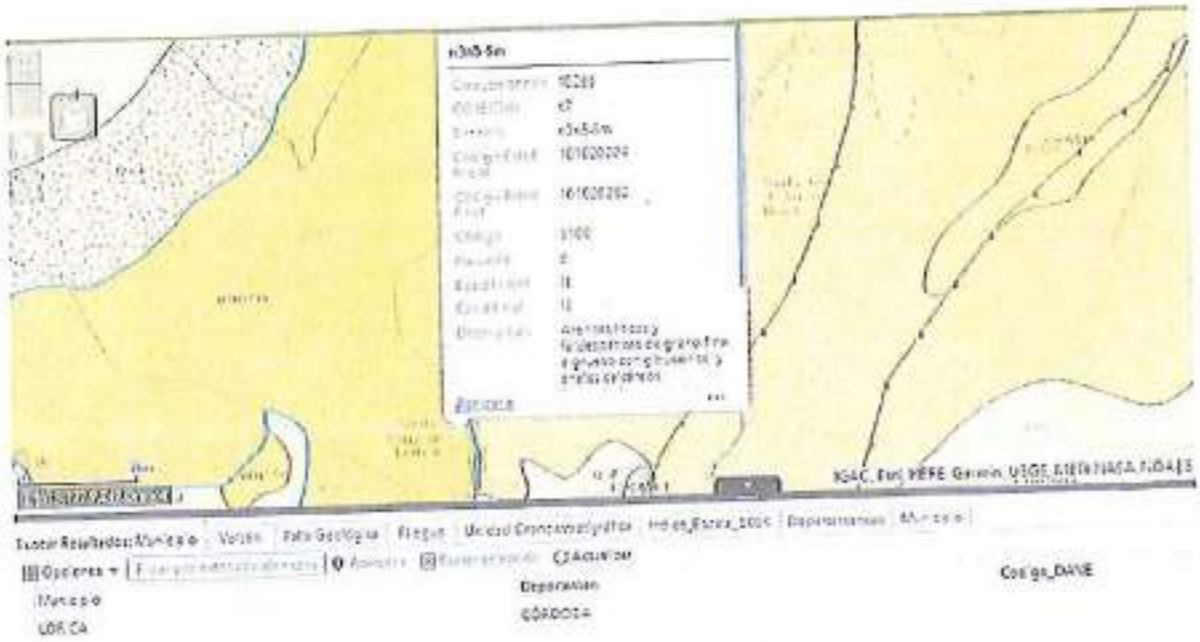
Periodo: Cuaternario Q ; Epoca-Edad: Pleistoceno ; Deposito-Aluvión(al) Q-al — Q-al

Periodo:Eoceno E2 ; Epoca-Edad:Luteciano E5 ; Roca sedimentaria (S) Marino (m) E-Sm — E-Sm

Periodo:Mioceno N1 , Epoca-Edad:Tortoniano n5 ; Roca sedimentaria (S) Transicional (t) n3 n7-St — n3n7-St

Periodo:Oligoceno E3 y Mioceno N1,Epoca-Edad:Aquitaniano n1 y Chattiano e9 ; Roca sedimentaria(S) transicional(t) e8 n2-St — e8n2-St

Periodo:Cuaternario Q ; Epoca-Edad: Holoceno Q2 ; Deposito-De Costas Q2-m — Q2-m



Mapa Geológico Santa Cruz de Lorica

4. METODOLOGÍA PARA FORMULACIÓN DE PMT.

El Plan general de Manejo de Tráfico tiene como objetivo mitigar el impacto que puedan ejercer las obras de "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA".

Este PMT está basado en el estudio de campo realizado para determinar el uso de vías alternas, desvíos, restricciones y control de tráfico vehicular, además de los principios del Manual de Señalización Vigente (2015), en donde se resalta que se debe garantizar la disponibilidad de la vía al tránsito en la forma más eficaz posible.

TRAMO	UBICACIÓN	DESVIOS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 11 Y 17A.	DESVIO POR LA CARRERA 29A ENTRE CALLE 10 Y CARRERA 17A
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y 29A.	
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	DESVIO POR CARRERA 10 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	NO APLICA – SE HARA A TRAVEZ DE CIERRE PARCIAL DE LA VIA A UN CARRIL
5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	DESVIO POR LA CALLE 24 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	DESVIO POR LA CARRERA 12A ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	DESVIO POR LA CARRERA 26J ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17

PUNTO	DIRECCION	LONGITUD METROS
1	CARRERA 30 ENTRE CALLE 14 Y 17A.	307,41
2	CALLE 17A ENTRE CARRERA 30 Y CARRERA 29A	72,79
3	CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17A.	306
4	CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO	350,22

5	CALLE 25 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 17.	353,14
6	CALLE 12 ENTRE RUTA 9004 Y CARRERA 20.	199,02
7	CARRERA 13 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 17	387.5
	LONGITUD TOTAL	1976,08Metros

4.1. Manejo de las diferentes tipologías de transporte.

Con el fin de orientar de manera precisa a los usuarios de la vía, en el PMT diseñado se tiene contemplada la instalación de señales informativas, reglamentarias y preventivas, junto con la debida señalización de primer nivel, aproximación a obra y la canalización mediante dispositivos canalizadores de tránsito tipificados en el Manual de Señalización Vigente, de tal manera que se advierta la presencia de las obras y se tomen las medidas preventivas correspondientes, para que el tránsito sea seguro y ágil y la presencia de las obras no sea causa de accidentes ni represamientos.

4.2. Tránsito particular.

El flujo vehicular particular no se verá restringido en su totalidad por las obras de construcción del proyecto. Se generaran corredores alternos paralelos a las vías a intervenir, con su respectiva señalización los cuales servirán como desvíos de los tramos que se encuentren en ejecución, siguiendo el modelo que ha implementado exitosamente, aprovechando la disponibilidad de espacios adyacentes para la generación de estos desvíos temporales, a través de calles alternas

4.3. Manejo de peatones.

El manejo de los peatones, es un componente muy importante dentro del Plan de Manejo de Tráfico, por cuanto se requiere garantizar su seguridad y desplazamiento pese a las incomodidades y riesgos que implica una obra de este tipo.

Es importante recalcar que se debe mantener en excelente condición los dispositivos de señalización y seguridad instalados para el manejo de peatones, teniendo en cuenta que es el componente más importante y vulnerable durante la ejecución de las obras. De acuerdo con el avance de la obra y los resultados de la retroalimentación, los dispositivos de seguridad y señalización para los pasos peatonales se reubicarán de acuerdo a los alcances de las obras dentro del corredor de obra y según a las etapas constructivas.

4.4. Manejo de vehículos de carga.

La circulación de los vehículos de carga no se verá restringido en su totalidad por las obras de construcción del proyecto. Se realizarán cierres totales en todos los tramos a intervenir, en donde se realizaran trabajos por media calzada para maniobras o trabajos especiales que requieran la ocupación de un carril o del espacio público. Para este tipo de actividad el paso vehicular se garantizará regulando su paso uno a uno con apoyo de controladores de tránsito. En caso de requerirse cierres totales se deberá presentar la solicitud a la entidad competente de acuerdo a la jurisdicción del sector a intervenir, para realizar la respectiva divulgación con la comunidad.

4.5. Esquemas de intervenciones con cierres de vía.

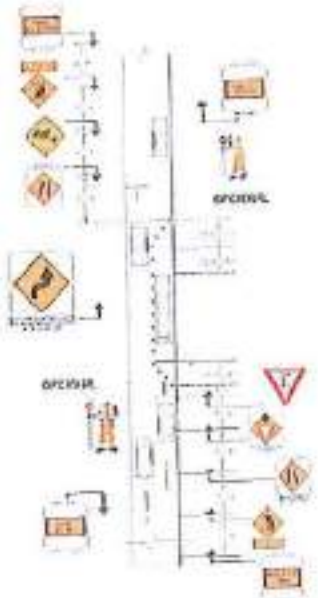
Con el fin de indicar la señalización que debe ser tenida en cuenta en los diferentes cierres viales, a continuación, se presentan los diferentes esquemas de señalización típicos para las restricciones viales que se pueden presentar.

4.6. Intervención temporal de un carril en calzada con dos carriles y doble sentido de circulación.

Se muestra el esquema de señalización para restricción de un carril en una calzada de dos carriles. Para estos casos se debe disponer de dos controladores de tráfico dotados con radios de comunicación, garantizando el flujo vehicular de uno a uno.

De requerirse mantener el cierre en horas nocturnas se deben disponer las barreras de contención para las excavaciones abiertas (maletines cargados) e instalar los dispositivos luminosos respectivos (flasher luminosos, flechas luminosas, bastones luminosos entre otros).

Ilustración 2. Esquema intervención de un carril en vía bidireccional



Asl mismo el esquema contempla la señalizacion requerida para garantizar el acceso y salida de maquinaria de los frentes de obra ubicados a lo largo del abscisado de la via, para lo cual se debe garantizar maniobras seguras al descargar el material e incomporarse en el punto de intervencion especifico, y se requiere disponer en funcion de la via interferida y de la frecuencia con la que se despachen los vehiculos de carga u otras maquinas.

Asi mismo el esquema contempla la señalizacion requerida para garantizar el acceso y salida de maquinaria de los frentes de obra ubicados a lo largo del abscisado de la via, para lo cual se debe garantizar maniobras seguras al descargar el material e incorporarse en el punto de intervención en especifico, y se requiere disponer en función de la via interferida y de la frecuencia con la que se despachen los vehiculos de carga u otras máquinas.

4.7. Señalización y adecuaciones temporales.

En el presente proyecto se establece claramente la forma como se abordará la seguridad vial durante la ejecución de trabajos, por lo tanto se elabora un Plan de Señalización y Medidas de Seguridad, donde se instituyen las condiciones técnicas mínimas para una correcta disposición de elementos de seguridad transitorios, asl mismo, se resalta como

afecta la obra al normal desplazamiento de vehículos, ciclistas y peatones, y se implementan medidas técnicas apropiadas con el objeto de reducir el riesgo de accidentes del flujo vehicular, el flujo peatonal y personal de la obra que intervienen en el mismo.

Se debe cumplir con las especificaciones establecidas en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte (Resolución 1885 de 2015), en el que se destacan los elementos de señalización a utilizar por obras, tales como señales preventivas, señales reglamentarias, señales informativas, barreras, conos, canecas, cintas reflectivas y demás elementos de señalización, las cuales deberán cumplir con las especificaciones establecidas en dicho manual.

La señalización debe disponerse en la zona aledaña a la zona de trabajos, de tal forma de advertir con la suficiente anticipación de la existencia de trabajos, equipos y otros elementos distintos a lo que habitualmente se encuentra en la vía. Adicionalmente, se deberá hacer uso de elementos de señalización nocturna en las condiciones más desfavorables de visibilidad, esto se debe hacer según las especificaciones Generales de Construcción del Instituto Nacional de Vías vigentes.

4.8. Señalización de primer nivel (de aproximación a obras).

Esta señalización tiene por objeto informar a los conductores acerca de los sectores con afectación por los trabajos de obra, previniéndolos sobre las restricciones que se presentan sobre el corredor intervenido.

Como parte de las señales informativas de primer nivel, se instalarán pasacalles previamente de los corredores a intervenir, se deben ubicar 15 días antes del inicio de las obras y 15 días después del inicio de los trabajos de conformidad con las restricciones viales programadas. Con el fin de advertir a los conductores sobre el cierre de la vía y el manejo de flujo vehicular.

4.9. Señallización de segundo nivel.

Corresponde a la señalización preventiva, informativa y reglamentaria que se ubica en la zona de influencia para guiar a los usuarios de las vías en los desvíos o restricciones viales, para el correcto funcionamiento del Plan de Manejo de Tráfico. La señalización se hará de acuerdo con el "Manual de señalización vial – Resolución 1885 de julio de 2015",

4.10. Señalización de tercer nivel.

Esta señalización corresponde a toda la señalización preventiva, informativa, reglamentaria y señalización luminosa, además de los dispositivos de seguridad vial, que se ubican en el sector de la obra con el objeto de informar, prevenir y reglamentar las actuaciones de conductores y peatones para hacer seguro su tránsito por la zona de obra. Así mismo, la señalización luminosa deberá instalarse en sitios en donde el flujo vehicular se encuentre con obstáculos de manera frontal y en todo lugar donde las condiciones de intervención generen una situación de accidentalidad potencialmente alta.

4.11. Adecuaciones temporales.

Se deben instalar las señales de aproximación respectivas, a las intersecciones a regular, a fin de prevenir a los conductores sobre la entrada y salida de maquinaria del frente de obra, zonas de procesos, campamentos o sitios de disposición de materiales.

Para épocas de fuertes lluvias, se deberá implementar algún procedimiento para realizar el lavado de las llantas de los vehículos que ingresen y salgan de las zonas de obra, con el fin de evitar que se contamine la capa de rodadura de las vías aledañas con material articulado.

4.12. Señales.

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y se presente un cierre de vía.

Estas señales deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra, tienen forma de rombo y sus colores serán naranja para el fondo y negro para simbolos, textos, flechas y orla, en cuanto a su dimensión es de 0.80 m de alto por 1.20 m de ancho. Se colocarán a el (los) lado(s) (derecho y/o izquierdo) de la vía que se afecte por la obra. En la ejecución de este proyecto se utilizarán las siguientes señales:

- **SIO-02 Y SIO-03. Inicio y Fin De Obra**

La primera de estas señales indica el inicio de los trabajos en la vía o zona adyacente a ella, por consiguiente, la otra señal indica el sitio de finalización de la obra, en este caso de las intervenciones a lo largo del tramo. Las letras tendrán una altura de mínimo 0.20 metros.



Ilustración 3. SIO-02 Inicio.
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015



Ilustración 4. SIO-03. Fin de Obra.
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

- **SPO-01 Aproximación a obra en la vía**

Esta señal se empleará para advertir conductores y peatones la aproximación a un tramo de vía afectado por una obra. Se podrá usar conjuntamente con otras señales o repetirla variando la distancia.



Ilustración 5. SPO-01. Trabajos en la Vía
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

- **SPO-05 Y SPO-06 Angostamiento a la derecha y a la izquierda.**

Esta señal debe ser usada para advertir un estrechamiento al costado derecho o izquierdo de la vía (depende del sentido) de la calzada. Cuando dicho estrechamiento implique la eliminación de uno carril. Solo se usará en la obra en caso de que le cierre del carril sea por un periodo largo. (Inicialmente estas señales no se tienen previstas para ser usadas).



Ilustración 6. SP0-05 Y SP0-06 Angostamiento a la derecha y a la izquierda.
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

- **SP-33 PROXIMIDAD DE SEÑAL CEDA EL PASO**

Esta señal advierte al conductor la proximidad de una señal CEDA EL PASO SR-02, cuando ésta corresponde a una situación puntual y aislada en la vía y, por lo tanto, inesperada. Se justifica también en lugares donde, temporal o permanentemente, la distancia de visibilidad de dicha señal es inadecuada.



Ilustración 14. SP-33 PROXIMIDAD DE SEÑAL CEDA EL PASO.
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

- **SR-02 CEDA EL PASO**

Esta señal es para notificar la obligación de ceder el paso.



Ilustración 15. SR-02 CEDA EL PASO.
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

- **SP-10 CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA PRIMERA A LA DERECHA**

Estas señales se usan para advertir al conductor la proximidad de dos curvas pronunciadas consecutivas y en sentido contrario cuya velocidad de diseño es menor que la velocidad máxima Esta señal es para notificar la obligación de ceder el paso.



Ilustración 16. SP-10 CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA PRIMERA A LA DERECHA

Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

4.13. Traslado de equipos o maquinaria.

El traslado de maquinaria y equipos utilizados para la ejecución de la obra, estará determinado por los procedimientos descrilos a continuación:

4.14. Traslado de equipos o maquinaria a la zona de obra.

Cuando la altura máxima del vehículo medida desde el pavimento y hasta la cota superior de la maquina o hasta el punto máximo del vehiculo no sobrepase de 4.10 m y el ancho total no sobrepase los 2.60 m. El transporte de maquinaria y equipo no necesitara escolta, no requiere de avisos de "peligro carga ancha" como tampoco permiso de la autoridad respecliva. Cuando el ancho de máquina sobrepase los 2.60 m y sea inferior o igual 3.0m, la circulación del vehículo de carga se desarrollará a una velocidad de 40 km/h, colocando avisos de "Peligro Carga Ancha" en la parte delantera y trasera del vehiculo. Las dimensiones de este aviso serán de 1.5 m de largo por 0.60 m de alto, de fondo amarillo y letras y orlas negras, colocados en la parte delantera y trasera del vehículo. La altura de la letra será de 10 cm y el fondo será en lamina retroreflectiva.

4.15. Traslado de equipos o maquinaria dentro de la zona de obra.

Todos los equipos sin importar las dimensiones y características podrán circular por sus propios medios por las zonas requeridas, siempre y cuando estas zonas estén cerradas al uso público, las cuales deben estar debidamente señalizadas. Esta señalización se realizará de acuerdo con la normatividad vigente sobre la materia y específicamente las contenidas en el Manual de dispositivos para la regulación del tránsito en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte, el Plan de manejo de Tráfico aprobado y las condiciones particulares establecidas contractualmente.

4.16. Traslado de equipos y maquinaria desde la zona de obra.

Todos los equipos sin importar las dimensiones y características podrán circular por sus propios medios por las zonas requeridas, siempre y cuando estas zonas estén cerradas al uso público, las cuales deben estar debidamenteseñalizadas.

Señal empleada, a parte de las demás para informar al usuario de la vía del transporte de maquinaria:

- **SPO-02 MAQUINARIA EN LA VÍA**



Ilustración 77. SPO-02 MAQUINARIA EN LA VÍA
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

4.17. Dispositivos para la canalización del tránsito.

La función de estos elementos es dirigir el tránsito a través de la zona de trabajos, marcando las transiciones graduales necesarias. Deberá poseer características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos.

Todos los elementos de señalización y de aislamiento se deben mantener perfectamente limpios y bien colocados. Se debe separar el flujo peatonal de los trabajos propios de la obra y del flujo vehicular. Así mismo los senderos peatonales deben ser protegidos con barreras, para los casos en que exista riesgo de que el flujo vehicular invada el espacio destinado para estos.

Una vez se han terminado las obras proyectadas, se debe retirar la señalización provisional instalada por obras e instalar inmediatamente la señalización definitiva vertical y horizontal de acuerdo al diseño aprobado, antes de dar oficialmente circulación a los usuarios.

Los elementos canalizadores aceptados por ley son los siguientes:

- **Barricadas**

Serán utilizadas principalmente para delimitar las zonas de trabajo y de circulación de vehículos, previniendo el paso de éstos en las zonas de construcción y para indicar la imposibilidad de utilizar una vía producto de las obras, para cercar la zona de trabajos y en general para advertir y alejar a los usuarios de las zonas de alto riesgo.

Las barricadas se utilizarán sobre la calzada que se programe cerrar totalmente y se colocarán perpendicularmente al eje de la vía, obstruyendo la calzada inhabilitada para la circulación del tránsito vehicular, indicando el sentido de desvío del flujo vehicular. Su diseño cuenta con franjas inclinadas en 45° de colores alternados naranjo y blanco. Al igual que en el caso de los delineadores verticales, las direcciones de sus bandas diagonales refuerzan e indican el lado por el cual pueden transitar los vehículos. Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco. Las franjas deberán ser elaboradas en material reflectivo Tipo III, de tal manera que sean visibles, bajo condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 m, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal.

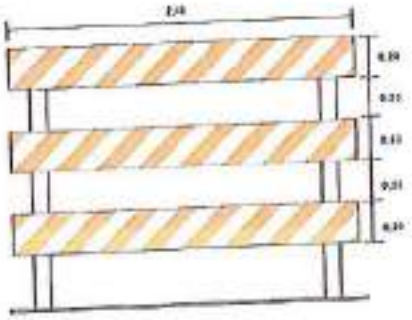


Ilustración 18. Barricada sin desvío.
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

- **Canalizadores tubulares**

Es un dispositivo de señalización para zonas de trabajo con espacios reducidos como canalizador vial, peatonal, cerramientos de obras y aseguramientos de áreas peligrosas. Son fabricados en material plástico anaranjado y unido por cinta de señalización. Se acompañará de una cinta plástica "PELIGRO NO PASE".

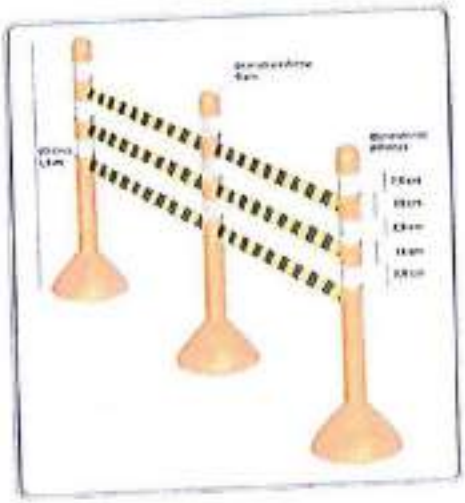


Ilustración 19. Delineador tubular y canalización con cinta de señalización
Fuente: Manual de Señalización Vial 2015

- **Controladores de tráfico** Su función principal es la de controlar el tránsito peatonal y vehicular, por lo tanto, la seguridad de los usuarios dependerá en gran medida de su trabajo. En lo que respecta a la entrada y salida de materiales, equipos y salida de escombros, para cada frente en ejecución se contará con personas que den las indicaciones necesarias y oportunas para el manejo del tráfico de equipos y materiales de construcción.

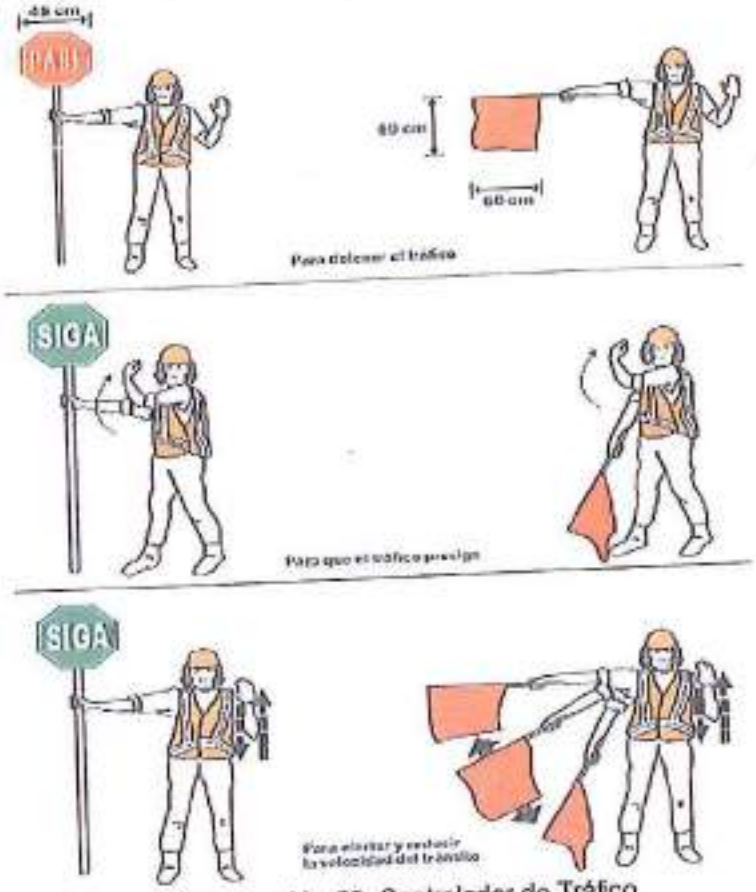


Ilustración 20. Controlador de Tráfico

BANDERAS Y PALETAS

Las banderas son franjas de tela de color rojo, de 60 por 60 cm, sujetas a una asta de 100 cm de longitud.

Las paletas son elementos fabricados en madera, plástico u otros materiales semirrígidos livianos, que tienen la misma forma y caracteristicas de la señal SR-01 Pare y que contiene los mensajes de "PARE" por una cara y de "SIGA" o "LENTO" en la otra cara. El tamaño mínimo de la paleta corresponderá a la inscripción de un octágono dentro de un circulo mínimo de 45 cm de diámetro. El fondo de la cara de "PARE", será de color rojo con letras y bordes blanco y el fondo de la cara "SIGA", será de color verde con letras y bordes blancos, todos ellos fabricados en lámina reflectiva Tipo I. El soporte de la paleta tendrá como mínimo 1,20 m de longitud y será de color blanco. Es necesario escoger personal capacitado para las funciones de banderero, ya que son los responsables de la seguridad de conductores y empleados y tienen el mayor contacto con el público. Por tales razones un banderero deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Buenas condiciones físicas, incluidas visión, audición y estatura.
- Tener buenos modales
- Buena presentación personal
- Sentido de responsabilidad, particularmente para la prevención de riesgos de accidentes al público y trabajadores.
- Conocer las normas básicas de tránsito.

INDUMENTARIA: Un casco de color naranja con franjas horizontales de 10 cm de largo por 5 cm de ancho, fabricadas en lámina reflectiva Tipo III, de color blanco en el frente y rojo en la parte posterior. Chaleco color naranja con un mínimo de dos franjas (horizontales, verticales u oblicuas), de 5 cm cada una, en cinta reflectiva que cumpla con los coeficientes de retrorreflección especificados en la norma técnica colombiana NTC - 4739, para la lámina reflectiva Tipo I. Las franjas serán en color blanco, rojo o amarillo.

Cuando las condiciones climáticas lo requieran, el banderero usará un impermeable de color amarillo, con una franja blanca en cinta reflectiva de 15 cm de ancho, colocada horizontalmente en el tercio superior, a la altura del tórax. El banderero deberá estar visible para los conductores que se acercan, desde una distancia suficiente que permita una

respuesta oportuna en el cumplimiento de las instrucciones que se impartan. Esta distancia está relacionada con las velocidades de aproximación

DETENCIÓN AL TRÁNSITO: El banderero estará de frente al tránsito y extenderá la bandera horizontalmente a través del canal de tránsito en una posición estacionaria, de tal forma que toda la bandera sea visible. Para dar un énfasis mayor la mano libre se puede levantar con la palma de frente al tránsito que se aproxima.

CIRCULACIÓN DEL TRÁNSITO: El banderero estará parado en dirección paralela al movimiento de tránsito, y con la bandera y el brazo debajo de la línea visual del conductor, indicará a los conductores que prosigan, moviendo su mano libre. No se usarán las banderas para indicar al tránsito que prosiga.

APROXIMACIÓN LENTA: El banderero estará parado de frente al tránsito y moverá la bandera despacio, en un movimiento hacia arriba y hacia abajo sin levantar el brazo sobre la posición horizontal. Siempre que sea posible, el banderero les indicará a los conductores la razón de la demora y el periodo aproximado de tiempo de detención del tránsito. Es necesario hacer entender a los bandereros y operadores de equipo que debe concederse el derecho de paso al público y evitar demoras excesivas.

Ilustración 21. Elementos requeridos para el Controlador de Tráfico

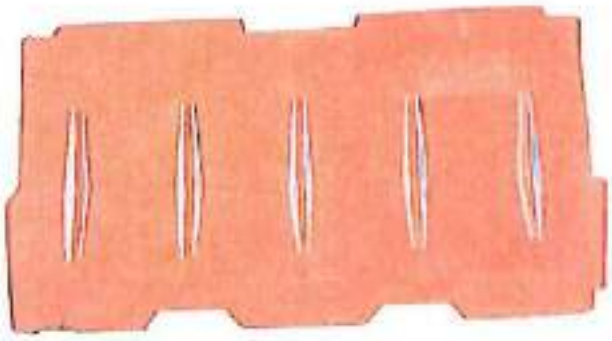


BARRERAS PLÁSTICAS (MALETINES TIPO NEWJERSEY):

Son dispositivos de plástico, utilizados para restringir y canalizar el tránsito vehicular, cuando se genera un cierre total de la vía.

Se colocan en serie a una distancia máxima de separación de 3m, su color deberá ser naranja y contaran con franjas de lámina reflectivas Tipo III o IV, distribuidas en sentido horizontal y vertical.

Ilustración 228. BARRERAS PLÁSTICAS (MALETINES TIPO NEWJERSEY)



5. Información y divulgación del plan.

Una vez aprobado el Plan de Manejo de Transito previo al inicio de obras, deberá informarse a los usuarios del área de influencia a través de medios masivos o de elementos de comunicación entregados en la vía, con el fin de informar oportunamente a la ciudadanía sobre las restricciones viales que se presentarán, la cual se realiza por medio de piezas de divulgación masiva tales como prensa, pasacalles, vallas fijas y volantes entre otros.

Esta divulgación será distribuida de la siguiente manera:

- En puntos satélites de información (tiendas, terminales de bua, alcaldías, entre otros)
- A los usuarios de la vía, en transporte público, particular y peatones.

- A las empresas de Servicio de Transporte público de los sectores afectados por los que circulen rutas.

5.1. Control y seguimiento de la puesta en marcha del PMT.

5.2. Localización de campamentos.

El campamento estará adecuado para llevar a cabo las labores de seguimiento del plan de manejo y para dirigir todas las adecuaciones del personal de campo. Contará además con una línea telefónica de atención al público, donde se recibirán las inquietudes de la comunidad. Esta interacción es muy importante para verificar el buen funcionamiento del plan de manejo y para realizar los correctivos necesarios.

5.3. Personal y equipo requerido.

Una vez puesto en marcha el Plan de Manejo de Tráfico, el contratista deberá disponer del personal suficiente y de los elementos necesarios para llevar un adecuado seguimiento del mismo. De este seguimiento y de las acciones a realizar durante el mismo, dependerá el buen funcionamiento del Plan de Manejo de Tráfico. Para la elaboración, implementación, seguimiento y monitoreo de los planes de manejo de tráfico se contará con la siguiente organización:

5.4. Controladores viales.

Son las personas encargadas de guiar a los peatones por los senderos establecidos y controlar el tránsito de vehículos dentro de la zona afectada por la obra, además debe estar pendiente de la entrada y salida de maquinaria. Este personal recibirá instrucciones directas del Residente de Obra.

5.5. Brigadas de mantenimiento de la señalización.

Es el grupo de ayudantes de obra que se encargan de forma permanente de reponer, complementar, retirar, mantener en el sitio adecuado y en buen estado la señalización diseñada para el PMT, con el propósito de responder en forma oportuna a un hecho contingente que afecte la operación del flujo vehicular o que represente una situación de emergencia. El contralista debe mantener personal de mantenimiento de señalización de lunes a domingo (incluyendo lunes festivos), en caso de mantener restricciones viales.

5.6. Seguridad vial.

En todo momento se deberá mantener una adecuada señalización de la vía, de acuerdo con las normas de seguridad vial y las condiciones topográficas y geométricas de la vía. Además, se deberán realizar campañas de información e inducción a los trabajadores encargados de la regulación del tránsito, ya que la seguridad vial es el objetivo principal del Plan de Manejo de Tráfico, y por lo tanto debe apoyar a las autoridades del control del tránsito o implementar las metodologías de seguimiento en tramos de concentración de accidentes, para la prevención de estos y contribuir en reducir los índices de accidentalidad tanto en número como en gravedad. A continuación se relacionan aspectos que deberán ser respetados o implementados por estar en el código nacional de tránsito, Ley 769, en materia de seguridad vial.

Los trabajadores del Contratista que desempeñen labores de conducción de vehículos ya sean contratados o vinculados directamente a la empresa, deberán conocer y respetar el código de tránsito vigente, y contar con la licencia de conducción vigente. Los vehículos deberán contar con cinturones de seguridad y será de responsabilidad del conductor su uso obligatorio para todos los ocupantes. Además de las normas fundamentales de tránsito vehicular, se deberán seguir las siguientes normas específicas:

No superar los límites máximos de velocidad establecidos para las zonas de las obras objeto del Contrato y urbanas del Municipio.

- Si se requiere hacer traslados nocturnos, se deberá realizar un manejo preventivo, con dispositivos luminosos.

- En caso de lluvia torrencial se deberá extremar la conducción preventiva y la circulación con luces encendidas y estacionarias.

- Al ingresar a las zonas de obra se deberá disminuir la velocidad a 20 km/h.

- Los vehículos de carga como volquetas, cama-bajas, tracto-camiones, entre otros, deberán estar debidamente señalizados.

- Los vehículos y la maquinaria pesada deberán contar con dispositivos sonoros para reversa.

- En el caso de transporte de materiales desde las fuentes de materiales a sitios de obra, de sitios de obra a zonas de depósito o cualquier otro recorrido que deba hacerse con volquetas cargadas, éstas deberán siempre llevar su carga cubierta con lonas de alta resistencia de tal forma que se eviten los regueros de materiales sobre las vías.

Los vehículos participantes en la ejecución de los trabajos del Contrato deberán contar con equipo básico de carretera y primeros auxilios, además de tener vigente el certificado de emisión de gases y el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito – SOAT y deberán cumplir con las normas básicas de seguridad al manejar, tales como:

- Cualquier falla o deficiencia que haga riesgosa la operación de los vehículos, motivará que éste quede por fuera de servicio hasta tanto no se hagan las correcciones requeridas.

- Antes de iniciar labores deberá hacerse una inspección de seguridad en la que se incluyan como mínimo los sistemas de frenos y dirección, llantas, limpia- brisas, luces y equipo de carretera.

- Utilizar el cinturón de seguridad. Todo vehículo de transporte de personal deberá estar dotado de cinturones de seguridad y el Contratista deberá garantizar su utilización por parte de los ocupantes.

- No se deberán exceder las velocidades máximas establecidas.

- Los vehículos de transporte de materiales o equipos deberán estar dotados de los elementos de protección y de primeros auxilios básicos.

- Los accidentes se pueden prevenir, si evaluando sus causas se toman medidas que mejoren las condiciones de operación a los conductores y establezcan elementos de seguridad para los trabajadores expuestos al tráfico.

5.7. Estado actual de la señalización de la vía.

La revisión del estado actual se hizo a través de un recorrido de las vías a diseñar. En este recorrido no se encuentro ningún tipo de señalización presente en las vías a intervenir.

5.8. Limites del estudio.

Las recomendaciones planteadas en el presente estudio se basan en los resultados de evaluaciones de campo. Si durante la construcción del proyecto llegaran a presentarse condiciones diferentes a las enunciadas y asumidas como típicas, o surgiese cualquier dificultad imprevista, está situación deberá ser informada oportunamente a fin de realizar los ajustes y evaluaciones pertinentes.

JORGE ENRIQUE NIEVES MEJÍA
C.C. 12.550.225 de Santa Marta
TP. 0820230971 ATL

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica. Secretaria de
planeación Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Plan de Manejo de Transito.

Certifico que he realizado el estudio de transito del proyecto **"MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA"**, a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Documento Técnico de uso de Volúmenes de transito 2014- 2015 del Instituto Nacional de Vias - INVIAS, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional, copia del certificado de vigencia y antecedentes profesionales y copia de mi cedula de ciudadanía.

JORGE ENRIQUE NIEVES MEJÍA
Ingeniero Civil
M.Sc. en ingeniería de tránsito y trasporte.
M.P. No. 0820230971 ATL C.C. No.
12550225

12-OCT-1960

FECHA DE NACIMIENTO 12-OCT-1960

SANTA MARTA
(MAGDALENA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.84
ESTATURA

AB+
G.S. RH

M
SEXO

02-MAR-1979 SANTA MARTA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
[illegible]

INDICE DERECHO

A-0100150-00202894-M-0012550225-20091210 .0018913723A 1 2010498500

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 12.550.225
NIEVES MEJIA

APELLIDOS
JORGE ENRIQUE

NOMBRES

FIRMA


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES
MATRICULA No.
INGENIERO CIVIL
NIEVES MEJIA
NOMBRES
JORGE LUIS
UNIVERSIDAD
CORPORACION UNICOSTA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2020-482041

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que JORGE ENRIQUE NIEVES MEJIA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 12550225, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 08202-30971 desde el 16 de Febrero de 1989, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 16.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Diciembre del año dos mil veinte (2020).

Gloria Matilde Torres Cruz

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad o inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

INFORME TOPOGRAFICO

INFORME TOPOGRAFICO

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA.

ANEXO
INFORME TOPOGRÁFICO

TOPOGRAFO
YEISON SALABARRIA MOLINA
TP: 01_14782 CPNT

MUNICIPIO DE LORICA - CORDOBA

1. INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo de los tiempos, para el hombre ha sido fundamental el conteo de elementos, pero principalmente la demarcación de territorio. Para ello el hombre ha desarrollado diversas técnicas e instrumentos. En cuanto a mediciones territoriales se refiere se creó la disciplina de la Topografía, la cual estudia las formas de medición de la Tierra en terrenos a menor escala que la Geodesia. La Topografía trata con terrenos de todos los tipos y latitudes, para lo cual necesita de instrumentos topográficos los cuales son propios de esta disciplina.

El presente informe tiene como fin representar el proyecto MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

2. OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico Para el Diseño del proyecto ya mencionado.

2.2 ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO

- Realizar el levantamiento planimétrico y altimétrico referenciado con Dos Puntos de Arranque llamados. BM 1 y BM 2.
- También se Dejaron 2 Puntos Materializados en Área cercanas Don se va a Trabajar Dicho Proyecto.
- Ocupación de dos puntos topográficos.
- Realización y entrega del informe del levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico.
- Anexo Imagen en Archivo y Fotos

3. TRABAJO DE CAMPO

3.1 PUNTOS DE APOYO

Para la realización del trabajo se realizó el amarre con puntos de Apoyo Materializados

3.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para el levantamiento topográfico del objeto de estudio, se realizaron las siguientes actividades, así:

- Se procedió a materializar puntos para posteriormente realizar el amarre de coordenadas a la red MAGNA SIRGAS y así obtener la línea de azimut.

- Seguidamente, se inicia la labor de campo realizando una poligonal abierta, tomando el azimut de arranque el generado entre los puntos materializados. Es necesario resaltar que las coordenadas iniciales son coordenadas asumidas.

- Una vez culminado el trabajo de campo de posicionamiento de los GPS y toma de datos con la Estación Total, se procede con el trabajo de oficina con la descarga de los archivos crudos de la estación, los datos de la Estación Total se llevan a oficina donde se descargan los archivos para importar la nube de puntos con coordenadas arbitrarias en el software AutoCAD Land 2009. En el mismo dibujo se insertan los dos puntos GPS ya calculados y convertidos a coordenadas cartesianas mediante software.

  Posteriormente se procede a mover la nube de puntos arbitraria con punto base en uno de los puntos GPS arbitrarios hasta el punto GPS correspondiente insertado con las coordenadas reales, se realiza el procedimiento digitando en la línea de comando de AutoCAD el valor de las coordenadas desde y hasta donde se desplaza con el fin de evitar cualquier error en el movimiento asignando todos los parámetros respectivos, y el mismo procedimiento se realiza para hacer la rotación de la nube de puntos teniendo en cuenta todos los parámetros de precisión para garantizar que todos los puntos queden perfectamente georreferenciados.

Con el dibujo preliminar ya en las condiciones requeridas damos el comando "_AeccExportPoints" Exportar puntos (PNEZD delimitado por comas) archivo.txt, para obtener nuestro listado de coordenadas cartesianas y convertir posteriormente nuestro archivo en coordenadas elipsoidales

4. CÁLCULOS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se describe a continuación el proceso que se llevó a cabo para el cálculo del proyecto:

- La determinación de los puntos Topográficos materializados se realizó tomando como base la estación, OESTE MAGNA.

- Para calcular las coordenadas planas cartesianas de los puntos de arranque de la poligonal, se realizó el siguiente procedimiento:

- Se calculó la poligonal con sus detalles y con la nube de puntos se procede a dibujar, obteniendo con este método la poligonal, levantado bajo el software AutoCAD Land 2009.

YEISON SALABARRIA MOLINA
TOPOGRAFO

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
1	1139263.958	1513516.932	13	D
2	1139221.846	1513512.502	14.639	B.PAV
3	1139221.249	1513512.531	14.653	B.PAV
4	1139221.302	1513514.306	14.692	B.PAV
5	1139221.732	1513514.334	15.448	CORRE
6	1139222.26	1513514.5	15.412	PARAM
7	1139221.736	1513512.785	15.392	CORRE
8	1139222.945	1513513.142	15.398	CORRE
9	1139223.152	1513513.24	15.086	CORRE
10	1139242.531	1513519.79	14.896	CORRE
11	1139242.199	1513520.527	14.908	CORRE
12	1139241.743	1513520.426	14.863	CORRE
13	1139241.358	1513521.337	14.892	PARAM
14	1139241.467	1513521.683	14.455	PN
15	1139242.517	1513519.581	13.402	PN
16	1139232.578	1513516.043	14.966	ESC
17	1139231.056	1513515.354	14.999	ESC
18	1139231.182	1513514.979	14.624	ESC
19	1139232.719	1513515.572	14.524	ESC
20	1139232.87	1513515.049	14.25	ESC
21	1139231.381	1513514.388	14.277	ESC
22	1139231.563	1513513.808	13.978	ESC
23	1139233.001	1513514.391	13.927	ESC
24	1139228.735	1513512.253	14.345	P.BAJA
25	1139229.092	1513512.049	14.104	ARBOL
26	1139228.032	1513510.056	14.209	B.PAV
27	1139228.059	1513510.087	14.361	BORD
28	1139224.742	1513509.426	14.423	B.PAV
29	1139224.761	1513509.461	14.595	BORD
30	1139222.007	1513510.741	14.594	B.PAV
31	1139222.106	1513510.808	14.741	BORD
32	1139224.462	1513511.217	14.499	ARBOL
33	1139216.262	1513513.82	14.789	B.PAV
34	1139216.276	1513505.919	14.606	B.PAV
35	1139215.261	1513502.83	14.598	B.PAV
36	1139207.701	1513497.212	14.831	B.PAV
37	1139209.64	1513494.39	14.796	B.PAV
38	1139211.718	1513491.56	14.784	B.PAV
39	1139216.851	1513495.168	14.638	B.PAV
40	1139215.256	1513498.464	14.628	B.PAV
41	1139218.409	1513500.998	14.583	MH
42	1139222.871	1513494.712	14.465	B.PAV
43	1139224.984	1513492.311	14.23	B.PAV

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
44	1139225.385	1513488.168	14.025	B.PAV
45	1139227.768	1513486.612	13.995	MH
46	1139230.076	1513488.758	13.8	B.PAV
47	1139229.003	1513495.541	14.327	B.PAV
48	1139228.341	1513502.51	14.376	BORD
49	1139228.267	1513502.534	14.216	B.PAV
50	1139228.599	1513502.651	14.201	B.PAV
51	1139229.586	1513501.812	14.062	P.BAJA
52	1139230.497	1513500.242	13.553	CERK
53	1139228.202	1513506.328	14.23	B.PAV
54	1139228.634	1513504.129	14.2	B.VIA
55	1139228.778	1513506.292	14.198	B.VIA
56	1139228.311	1513509.91	14.196	B.VIA
57	1139233.396	1513512.539	13.548	B.VIA
58	1139234.626	1513509.934	13.449	B.VIA
59	1139236.151	1513507.714	13.449	B.VIA
60	1139247.889	1513513.431	13.128	B.VIA
61	1139246.67	1513516.143	13.073	B.VIA
62	1139245.346	1513519.195	13.277	B.VIA
63	1139257.484	1513523.517	13.053	B.VIA
64	1139258.103	1513521.174	13.02	B.VIA
65	1139259.073	1513518.772	12.918	B.VIA
66	1139255.488	1513515.214	13.113	ARBOL
67	1139254.015	1513514.536	12.97	P.ALTA
68	1139255.479	1513513.407	12.641	CERK
69	1139256.597	1513513.061	12.706	PARAM
70	1139260.436	1513517.424	12.912	ARBOL
71	1139260.464	1513523.089	13.398	ARBOL
72	1139253.43	1513524.087	13.456	ARBOL
73	1139255.628	1513527.329	13.321	PARAM
74	1139255.985	1513528.041	13.572	PARAM
75	1139256.306	1513526.806	13.576	CORRE
76	1139256.64	1513526.204	13.339	AND
77	1139257.868	1513526.152	13.234	ARBOL
78	1139260.829	1513526.937	13.134	ARBOL
79	1139260.692	1513527.443	13.213	CORRE
80	1139257.652	1513526.511	13.178	CORRE
81	1139258.895	1513524.561	13.173	CORRE
82	1139262.332	1513525.925	13.106	CORRE
83	1139265.368	1513527.864	13	ARBOL
84	1139266.718	1513528.902	13.436	REG
85	1139265.939	1513531.04	13.592	PARAM
86	1139266.247	1513529.939	13.514	CORRE

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
87	1139266.309	1513529.281	13.248	AND
88	1139269.068	1513530.74	13.06	ARBOL
89	1139271.324	1513531.596	13.021	ARBOL
90	1139275.349	1513536.184	13.091	PARAM
91	1139275.819	1513534.999	12.806	CORRE
92	1139272.01	1513533.605	12.849	CORRE
93	1139264.22	1513520.236	12.873	ARBOL
94	1139267.65	1513521.554	13.007	CORRE
95	1139264.434	1513519.749	12.91	CORRE
96	1139275.135	1513523.14	12.596	PARAM
97	1139272.433	1513525.122	12.906	ARBOL
98	1139272.465	1513525.724	12.825	B.VIA
99	1139271.541	1513527.632	12.836	B.VIA
100	1139270.615	1513529.768	12.902	B.VIA
101	1139279.58	1513533.947	12.931	B.VIA
102	1139280.753	1513531.337	12.805	B.VIA
103	1139280.768	1513531.335	12.805	CUN.CN
104	1139281.38	1513529.679	12.688	B.VIA
105	1139279.646	1513533.898	12.911	CUN.CN
106	1139279.411	1513534.72	12.832	CUN.CN
107	1139279.282	1513534.936	12.945	CUN.CN
108	1139281.342	1513535.138	12.938	CUN.CN
109	1139280.45	1513534.742	12.779	CUN.CN
110	1139287.244	1513538.463	12.941	CUN.CN
111	1139286.889	1513539.047	12.873	CUN.CN
112	1139286.846	1513539.249	13.094	CUN.CN
113	1139290.368	1513539.583	13.304	B.VIA
114	1139290.143	1513536.475	13.143	B.VIA
115	1139289.973	1513533.672	12.93	B.VIA
116	1139287.81	1513534.941	13.163	MH
117	1139287.099	1513534.783	13.128	D
118	1139278.223	1513536.241	13.3	ARBOL
119	1139280.829	1513537.575	13.483	ARBOL
120	1139284.237	1513539.155	13.478	ARBOL
121	1139284.649	1513538.277	13.427	REG
122	1139287.236	1513540.75	13.709	PARAM
123	1139287.444	1513540.026	13.753	CORRE
124	1139289.089	1513540.542	13.758	CORRE
125	1139289.002	1513541.039	13.76	CORRE
126	1139287.326	1513541.798	13.757	PARAM
127	1139289.159	1513540.677	13.576	ESC
128	1139291.471	1513541.809	13.732	CORRE
129	1139291.619	1513541.393	13.75	CORRE

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
130	1139292.665	1513542.048	13.755	CORRE
131	1139293.049	1513543.266	13.76	CORRE
132	1139292.379	1513543.272	13.762	PARAM
133	1139291.572	1513541.435	13.582	ESC
134	1139291.757	1513541.392	13.395	PLACA
135	1139292.031	1513540.227	13.308	PLACA
136	1139289.345	1513539.28	13.334	PLACA
137	1139292.211	1513540.376	13.04	CUN.CN
138	1139293.231	1513540.656	13.009	CUN.CN
139	1139294.109	1513540.993	13.05	CUN.CN
140	1139294.134	1513541.013	13.031	B.VIA
141	1139293.971	1513541.743	13.064	CUN.CN
142	1139293.923	1513541.883	13.209	CUN.CN
143	1139293.452	1513538.126	13.068	B.VIA
144	1139292.676	1513535.117	13.057	B.VIA
145	1139292.367	1513534.541	12.989	CUN.CN
146	1139291.663	1513533.496	12.803	CUN.CN
147	1139291.376	1513533.119	12.759	P.ALTA
148	1139291.718	1513533.363	12.962	AND
149	1139303.704	1513538.68	13.549	CUN.CN
150	1139303.87	1513538.039	13.404	CUN.CN
151	1139303.887	1513537.864	13.647	CUN.CN
152	1139301.672	1513536.21	13.545	PARAM
153	1139303.341	1513540.842	13.655	B.VIA
154	1139302.902	1513543.252	13.72	B.VIA
155	1139302.762	1513543.847	13.588	CUN.CN
156	1139302.502	1513544.496	13.465	CUN.CN
157	1139301.427	1513544.583	13.758	ARBOL
158	1139302.388	1513544.553	13.706	CUN.CN
159	1139313.199	1513546.984	14.945	B.VIA
160	1139313.842	1513544.886	14.804	B.VIA
161	1139314.431	1513542.665	14.908	B.VIA
162	1139308.582	1513547.35	14.38	PARAM
163	1139301.538	1513547.208	14.244	PARAM
164	1139298.659	1513550.839	13.719	B.VIA
165	1139296.555	1513549.335	13.76	B.VIA
166	1139294.82	1513546.937	13.541	B.VIA
167	1139296.19	1513543.923	13.318	MH
168	1139297.656	1513543.609	13.236	B.VIA
169	1139293.733	1513542.456	13.209	B.VIA
170	1139291.636	1513532.236	13.275	PARAM
171	1139290.907	1513532.133	13.24	CORRE
172	1139290.901	1513532.098	12.766	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
173	1139289.933	1513532.157	12.927	CUN.CN
174	1139289.644	1513532.111	12.975	CUN.CN
175	1139296.389	1513535.501	13.47	CORRE
176	1139287.379	1513531.548	12.744	B.VIA
177	1139284.432	1513527.748	12.658	CUN.CN
178	1139283.389	1513530.487	12.738	B.VIA
179	1139282.284	1513527.631	12.603	CUN.CN
180	1139282.889	1513525.962	12.676	PARAM
181	1139283.683	1513525.776	12.702	CUN.CN
182	1139283.816	1513525.792	12.46	CUN.CN
183	1139284.45	1513525.689	12.607	CUN.CN
184	1139282.293	1513627.667	12.587	CUN.CN
185	1139290.788	1513530.858	13.196	RMP
186	1139290.793	1513531.469	13.19	RMP
187	1139289.365	1513531.633	12.698	RMP
188	1139289.328	1513530.979	12.906	RMP
189	1139288.989	1513520.981	12.404	CUN.CN
190	1139286.606	1513521.42	12.374	B.VIA
191	1139284.146	1513521.532	12.352	CUN.CN
192	1139290.409	1513523.374	13.083	REG
193	1139290.039	1513521.185	12.944	CORRE
194	1139290.203	1513521.291	12.944	ARBOL
195	1139290.148	1513520.723	12.732	REG
196	1139291.171	1513521.038	12.954	PARAM
197	1139289.791	1513520.265	12.467	ARBOL
198	1139290.432	1513518.319	12.836	RMP
199	1139290.392	1513517.769	12.833	RMP
200	1139291.082	1513513.942	12.828	PARAM
201	1139288.625	1513517.862	12.324	RMP
202	1139288.654	1513518.468	12.363	RMP
203	1139289.516	1513515.981	11.037	D
204	1139289.394	1513514.753	12.144	REG
205	1139287.887	1513513.077	11.957	RMP
206	1139287.757	1513512.45	11.953	RMP
207	1139289.426	1513512.271	12.74	RMP
208	1139289.495	1513512.865	12.763	RMP
209	1139289.982	1513512.79	12.746	ESC
210	1139289.965	1513512.82	12.745	ESC
211	1139290.095	1513513.694	12.747	ESC
212	1139289.776	1513513.7	12.646	ESC
213	1139289.732	1513512.679	12.633	ESC
214	1139289.422	1513512.906	12.782	ESC
215	1139289.49	1513513.774	12.413	ESC

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
216	1139289.162	1513513.83	12.178	RMP
217	1139288.255	1513513.839	12.145	RMP
218	1139288.203	1513513.061	12.116	RMP
219	1139288.93	1513507.21	12.705	CORRE
220	1139289.599	1513507.078	12.706	PARAM
221	1139288.921	1513506.68	12.041	PARAM
222	1139280.403	1513527.557	12.846	ARBOL
223	1139282.51	1513519.084	12.326	PARAM
224	1139282.51	1513519.084	12.326	CERK
225	1139282.362	1513511.916	12.041	CUN.CN
226	1139282.399	1513511.841	11.769	CUN.CN
227	1139283.05	1513511.814	11.92	CUN.CN
228	1139282.249	1513511.789	11.99	REG
229	1139285.252	1513511.568	11.917	REG
230	1139287.879	1513510.12	11.962	CUN.CN
231	1139288.82	1513510.043	11.97	CUN.CN
232	1139288.739	1513510.072	11.644	CUN.CN
233	1139286.935	1513502.433	11.606	RMP
234	1139288.192	1513502.285	11.956	RMP
235	1139288.161	1513501.571	11.934	RMP
236	1139286.737	1513501.696	11.594	RMP
237	1139281.47	1513504.168	11.74	CORRE
238	1139281.041	1513504.2	11.882	PARAM
239	1139280.359	1513504.283	11.882	PARAM
240	1139281.085	1513500.962	11.723	CORRE
241	1139281.05	1513500.525	11.529	CORRE
242	1139280.499	1513496.758	11.516	CORRE
243	1139280.596	1513496.709	11.388	CUN.CN
244	1139280.747	1513496.66	11.001	CUN.CN
245	1139281.41	1513496.368	11.185	CUN.CN
246	1139281.412	1513496.037	11.332	RMP
247	1139280.506	1513496.257	11.336	RMP
248	1139280.454	1513495.976	11.352	CORRE
249	1139280.312	1513494.273	11.285	RMP
250	1139281.187	1513494.119	11.252	RMP
251	1139280.075	1513493.314	11.317	CORRE
252	1139279.502	1513493.362	11.364	CORRE
253	1139279.452	1513493.432	11.526	CORRE
254	1139279.708	1513493.371	11.527	CORRE
255	1139285.707	1513491.602	11.248	RMP
256	1139287.487	1513491.401	11.559	RMP
257	1139287.437	1513494.538	11.648	RMP
258	1139286.066	1513494.736	11.316	RMP

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
259	1139287.285	1513496.039	11.252	ARBOL
260	1139287.328	1513497.394	11.36	CUN.CN
261	1139287.194	1513497.373	11.091	CUN.CN
262	1139286.552	1513497.364	11.261	CUN.CN
263	1139284.229	1513497.531	11.415	B.VIA
264	1139278.307	1513489.852	11.525	PARAM
265	1139279.189	1513489.57	11.527	CORRE
266	1139279.545	1513488.917	10.859	P.BAJA
267	1139278.847	1513489.322	10.995	PARAM
268	1139282.412	1513485.356	10.627	B.VIA
269	1139284.982	1513485.034	10.683	CUN.CN
270	1139285.656	1513485.012	10.427	CUN.CN
271	1139285.893	1513484.995	10.69	CUN.CN
272	1139279.797	1513485.994	10.741	CUN.CN
273	1139279.129	1513486.042	10.491	CUN.CN
274	1139279.049	1513486.06	10.763	CUN.CN
275	1139278.359	1513481.594	10.661	ARBOL
276	1139279.168	1513473.343	10.164	D
277	1139288.334	1513489.058	11.152	PARAM
278	1139287.262	1513491.242	11.133	PARAM
279	1139278.322	1513486.125	10.74	PARAM
280	1139275.269	1513486.573	10.58	PARAM
281	1139274.626	1513481.404	10.566	PARAM
282	1139277.135	1513480.421	10.535	CORRE
283	1139276.941	1513480.118	10.529	REG
284	1139277.343	1513479.697	10.481	CUN.CN
285	1139277.459	1513479.628	10.177	CUN.CN
286	1139278.334	1513479.486	10.377	CUN.CN
287	1139276.303	1513479.43	10.115	CUN.CN
288	1139276.342	1513479.522	10.329	CUN.CN
289	1139264.812	1513482.886	10.661	PARAM
290	1139264.744	1513482.448	10.611	CORRE
291	1139264.641	1513482.174	10.58	CUN.CN
292	1139264.64	1513482.055	10.347	CUN.CN
293	1139264.34	1513481.357	10.493	CUN.CN
294	1139263.652	1513478.917	10.404	B.VIA
295	1139262.887	1513476.399	10.349	CUN.CN
296	1139262.751	1513476.792	10.213	CUN.CN
297	1139262.772	1513475.675	10.44	CUN.CN
298	1139262.657	1513474.609	10.55	PARAM
299	1139266.589	1513473.599	10.67	PARAM
300	1139266.648	1513472.95	10.673	PARAM
301	1139273.235	1513471.571	10.699	PARAM

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
302	1139274.121	1513472.038	10.69	CORRE
303	1139272.496	1513464.63	10.681	PARAM
304	1139273.176	1513464.523	10.662	PARAM
305	1139274.411	1513472.573	10.253	CUN.CN
306	1139274.446	1513472.705	9.994	CUN.CN
307	1139274.829	1513473.406	10.125	CUN.CN
308	1139275.451	1513476.092	10.147	B.VIA
309	1139275.661	1513470.583	9.922	CUN.CN
310	1139275.568	1513470.635	10.224	CUN.CN
311	1139276.287	1513470.541	10.007	CUN.CN
312	1139280.32	1513474.157	10.305	MH
313	1139287.73	1513482.411	10.928	PARAM
314	1139284.876	1513478.065	10.113	CUN.CN
315	1139284.215	1513478.187	10.316	CUN.CN
316	1139285.181	1513478.071	10.378	CUN.CN
317	1139286.325	1513477.244	10.407	CUN.CN
318	1139285.564	1513476.594	10.262	CUN.CN
319	1139286.671	1513478.028	10.812	CERK
320	1139285.68	1513477.187	10.168	CUN.CN
321	1139287.225	1513477.169	10.424	P.BAJA
322	1139291.26	1513476.953	10.888	PARAM
323	1139297.959	1513476.081	11.39	PARAM
324	1139297.531	1513474.753	10.685	CUN.CN
325	1139297.477	1513474.654	10.435	CUN.CN
326	1139297.376	1513474.008	10.724	CUN.CN
327	1139296.621	1513471.551	10.528	B.VIA
328	1139296.055	1513469.002	10.45	CUN.CN
329	1139295.733	1513467.711	10.012	CUN.CN
330	1139295.711	1513467.592	10.252	CUN.CN
331	1139294.627	1513466.55	10.286	PARAM
332	1139290.979	1513468.51	10.313	P.BAJA
333	1139285.3	1513468.882	10.262	PARAM
334	1139285.484	1513469.931	10.233	CUN.CN
335	1139285.56	1513470.041	9.923	CUN.CN
336	1139284.832	1513470.765	10.041	CUN.CN
337	1139285.07	1513473.159	10.13	B.VIA
338	1139283.534	1513468.947	9.894	CUN.CN
339	1139283.598	1513468.83	10.236	CUN.CN
340	1139282.877	1513469.011	10.048	CUN.CN
341	1139283.715	1513467.656	10.271	ARBOL
342	1139283.168	1513463.871	10.171	ARBOL
343	1139282.738	1513462.563	10.147	RMP
344	1139282.68	1513461.992	10.154	RMP

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
345	1139281.688	1513462.185	10.09	RMP
346	1139281.827	1513462.69	10.087	RMP
347	1139279.379	1513470.142	10.055	B.VIA
348	1139272.368	1513456.97	10.177	PARAM
349	1139272.965	1513456.92	10.111	PARAM
350	1139272.416	1513457.651	10.448	RMP
351	1139275.099	1513457.293	9.787	RMP
352	1139275.392	1513459.908	9.858	RMP
353	1139272.733	1513460.278	10.478	RMP
354	1139273.968	1513461.894	9.945	P.BAJA
355	1139274.279	1513456.455	9.836	CORRE
356	1139274.262	1513456.446	9.837	CUN.CN
357	1139274.379	1513456.506	9.553	CUN.CN
358	1139275.06	1513456.556	9.685	CUN.CN
359	1139277.569	1513456.132	9.58	B.VIA
360	1139281.097	1513455.996	9.789	CUN.CN
361	1139281.722	1513455.779	9.565	CUN.CN
362	1139281.864	1513455.733	9.836	CUN.CN
363	1139281.902	1513454.959	10.244	CORRE
364	1139282.15	1513454.934	10.264	CORRE
365	1139282.164	1513454.763	9.886	PARAM
366	1139281.109	1513455.702	9.811	ARBOL
367	1139281.303	1513449.887	9.636	RMP
368	1139281.194	1513448.664	9.582	RMP
369	1139280.452	1513448.69	9.585	RMP
370	1139274.119	1513446.345	9.602	RMP
371	1139274.095	1513445.827	9.595	RMP
372	1139273.331	1513445.834	9.751	RMP
373	1139273.433	1513446.316	9.725	RMP
374	1139281.291	1513444.549	9.577	ARBOL
375	1139280.625	1513442.234	9.495	CUN.CN
376	1139280.485	1513442.212	9.21	CUN.CN
377	1139279.807	1513442.302	9.432	CUN.CN
378	1139282.072	1513439.489	9.534	PARAM
379	1139277.258	1513442.694	9.412	B.VIA
380	1139273.823	1513442.969	9.443	CUN.CN
381	1139273.142	1513442.936	9.249	CUN.CN
382	1139273.052	1513442.886	9.505	CUN.CN
383	1139272.861	1513441.939	9.774	CORRE
384	1139272.41	1513441.125	9.564	REG
385	1139272.736	1513440.494	9.611	CORRE
386	1139272.469	1513437.045	9.495	RMP
387	1139272.48	1513437.531	9.502	RMP

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
388	1139273.232	1513437.48	9.344	RMP
389	1139273.178	1513437.011	9.336	RMP
390	1139272.096	1513433.734	9.492	CORRE
391	1139272.24	1513433.767	9.25	CUN.CN
392	1139272.259	1513433.743	9.023	CUN.CN
393	1139272.984	1513433.577	9.236	CUN.CN
394	1139275.884	1513432.72	9.246	B.VIA
395	1139278.835	1513432.186	9.268	CUN.CN
396	1139279.571	1513432.177	9.033	CUN.CN
397	1139279.649	1513432.172	9.292	CUN.CN
398	1139279.047	1513424.428	9.533	CORRE
399	1139279.644	1513423.973	9.528	PARAM
400	1139277.848	1513423.884	9.36	ARBOL
401	1139272.957	1513429.068	9.274	RMP
402	1139272.819	1513428.481	9.263	RMP
403	1139271.861	1513429.146	9.528	RMP
404	1139271.856	1513429.242	9.53	RMP
405	1139271.793	1513428.608	9.524	RMP
406	1139271.534	1513425.784	9.602	CORRE
407	1139269.883	1513426.094	9.602	PARAM
408	1139271.092	1513421.423	9.054	CUN.CN
409	1139270.002	1513421.569	9.185	REG
410	1139271.236	1513421.429	8.775	CUN.CN
411	1139271.887	1513421.353	8.979	CUN.CN
412	1139270.377	1513420.369	9.162	P.ALTA
413	1139268.942	1513420.463	9.125	PARAM
414	1139277.875	1513420.091	9.006	CUN.CN
415	1139278.578	1513420.043	8.77	CUN.CN
416	1139278.693	1513420.002	9.521	CUN.CN
417	1139278.655	1513420.25	9.48	RMP
418	1139277.85	1513420.267	9.239	RMP
419	1139277.987	1513422.168	9.266	RMP
420	1139278.831	1513422.157	9.446	RMP
421	1139277.183	1513418.264	8.993	ARBOL
422	1139278.425	1513417.402	9.527	CORRE
423	1139278.728	1513417.734	9.531	PARAM
424	1139278.412	1513417.029	9.129	CORRE
425	1139276.649	1513415.81	9.159	ARBOL
426	1139274.484	1513420.26	9.105	B.VIA
427	1139270.745	1513418.892	9.076	ARBOL
428	1139271.396	1513415.516	9.1	RMP
429	1139271.497	1513414.761	8.968	RMP
430	1139270.521	1513415.614	9.05	RMP

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
431	1139270.493	1513415.04	9.035	RMP
432	1139267.987	1513412.327	9.139	PARAM
433	1139269.195	1513412.149	9.125	CORRE
434	1139269.329	1513412.53	9.079	ARBOL
435	1139272.517	1513403.582	8.871	D
436	1139273.439	1513404.513	8.949	MH
437	1139283.884	1513453.267	9.775	PARAM
438	1139277.695	1513408.162	9.054	CORRE
439	1139277.621	1513408.101	8.542	CUN.CN
440	1139277.005	1513408.195	8.742	CUN.CN
441	1139278.398	1513407.225	9.099	CORRE
442	1139278.344	1513407.091	8.614	CUN.CN
443	1139278.386	1513406.642	8.708	CUN.CN
444	1139281.045	1513416.531	9.033	PARAM
445	1139279.637	1513408.585	9.102	PARAM
446	1139281.456	1513406.712	9.043	CORRE
447	1139282.096	1513406.485	9.028	P.BAJA
448	1139290.695	1513402.837	9.051	B.VIA
449	1139290.471	1513400.787	8.975	B.VIA
450	1139290.177	1513398.913	9.02	B.VIA
451	1139286.447	1513397.978	9.194	PARAM
452	1139286.632	1513398.916	9.017	CORRE
453	1139278.4	1513400.245	8.9	CORRE
454	1139278.372	1513400.433	8.635	CORRE
455	1139278.066	1513401.036	8.7	CUN.CN
456	1139278.393	1513399.269	8.811	PARAM
457	1139277.41	1513398.665	8.753	ARBOL
458	1139276.852	1513398.827	8.945	CUN.CN
459	1139276.713	1513398.849	8.526	CUN.CN
460	1139276.077	1513399.012	8.756	CUN.CN
461	1139278.149	1513402.981	8.733	B.VIA
462	1139273.142	1513399.245	8.706	B.VIA
463	1139270.609	1513401.25	8.758	CUN.CN
464	1139270.007	1513401.261	8.578	CUN.CN
465	1139269.86	1513401.274	8.811	CUN.CN
466	1139269.29	1513402.508	8.866	CUN.CN
467	1139269.327	1513402.631	8.686	CUN.CN
468	1139269.268	1513405.472	8.816	B.VIA
469	1139270.571	1513412.878	8.813	CUN.CN
470	1139270.42	1513412.66	8.902	CUN.CN
471	1139271.083	1513412.652	8.801	CUN.CN
472	1139269.946	1513411.878	8.95	CUN.CN
473	1139270.099	1513411.765	8.685	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
474	1139269.434	1513410.514	8.777	CUN.CN
475	1139260.322	1513410.029	9.88	B.VIA
476	1139262.887	1513412.627	9.312	PARAM
477	1139260.357	1513407.35	9.92	B.VIA
478	1139259.943	1513404.828	9.996	B.VIA
479	1139259.247	1513402.469	10.431	PARAM
480	1139267.138	1513401.34	10.249	PARAM
481	1139269.331	1513401.084	9.702	CORRE
482	1139269.58	1513398.568	8.943	RMP
483	1139270.554	1513398.498	8.814	RMP
484	1139270.467	1513397.43	8.817	RMP
485	1139269.526	1513397.586	8.925	RMP
486	1139268.442	1513393.255	9.683	CORRE
487	1139270.078	1513391.01	8.831	RMP
488	1139269.914	1513387.612	8.754	RMP
489	1139265.746	1513388.001	9.678	RMP
490	1139266.092	1513390.812	9.697	RMP
491	1139267.89	1513387.849	9.584	CORRE
492	1139268.688	1513387.531	8.568	CUN.CN
493	1139268.789	1513387.455	8.316	CUN.CN
494	1139269.477	1513387.424	8.51	CUN.CN
495	1139272.066	1513387.065	8.592	B.VIA
496	1139274.918	1513386.969	8.505	CUN.CN
497	1139275.607	1513386.851	8.302	CUN.CN
498	1139275.812	1513386.784	8.596	CUN.CN
499	1139276.789	1513385.567	8.86	PARAM
500	1139276.146	1513390.818	8.693	CORRE
501	1139276.798	1513378.642	8.63	PARAM
502	1139275.814	1513379.917	8.74	ARBOL
503	1139276.413	1513384.305	8.693	ARBOL
504	1139278.124	1513385.349	8.832	PARAM
505	1139269.268	1513383.067	8.603	RMP
506	1139269.286	1513383.083	8.603	RMP
507	1139269.174	1513382.478	8.6	RMP
508	1139268.142	1513383.204	8.755	RMP
509	1139268.109	1513382.635	8.78	RMP
510	1139267.12	1513379	9.581	CORRE
511	1139267.644	1513378.129	8.596	P.BAJA
512	1139266.425	1513376.686	8.909	P.ALTA
513	1139267.446	1513375.152	8.556	CUN.CN
514	1139268.284	1513374.084	8.48	CUN.CN
515	1139268.459	1513375.017	8.487	CUN.CN
516	1139267.556	1513375.298	8.488	RMP

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
517	1139267.608	1513375.223	8.186	CUN.CN
518	1139268.337	1513375.34	8.358	CUN.CN
519	1139270.793	1513375.095	8.447	B.VIA
520	1139274.053	1513377.089	8.353	CUN.CN
521	1139274.743	1513377.063	8.205	CUN.CN
522	1139274.911	1513377.097	8.475	CUN.CN
523	1139275.578	1513377.879	8.483	REG
524	1139276.422	1513377.383	8.542	PARAM
525	1139275.608	1513377.438	9.217	CORRE
526	1139274.665	1513375.443	8.57	ARBOL
527	1139274.243	1513371.463	8.537	ARBOL
528	1139274.546	1513370.28	9.148	CORRE
529	1139275.179	1513370.183	9.156	PARAM
530	1139273.922	1513369.118	8.567	RMP
531	1139273.937	1513368.521	8.544	RMP
532	1139273.28	1513368.675	8.536	RMP
533	1139273.389	1513369.155	8.575	RMP
534	1139273.274	1513362.668	8.364	CUN.CN
535	1139273.14	1513362.71	8.075	CUN.CN
536	1139272.482	1513362.932	8.234	CUN.CN
537	1139269.823	1513363.22	8.329	B.VIA
538	1139267.009	1513363.247	8.262	CUN.CN
539	1139266.362	1513363.449	8.068	CUN.CN
540	1139266.197	1513363.471	8.329	CUN.CN
541	1139267.484	1513366.919	8.491	RMP
542	1139267.549	1513367.778	8.516	RMP
543	1139266.678	1513368.001	8.551	RMP
544	1139266.482	1513367.113	8.548	RMP
545	1139263.025	1513363.468	8.735	PARAM
546	1139265.266	1513360.768	8.557	REG
547	1139273.442	1513361.993	8.558	REG
548	1139276.364	1513361.718	8.757	PARAM
549	1139272.1	1513351.186	8.234	CUN.CN
550	1139271.862	1513351.188	7.946	CUN.CN
551	1139271.227	1513351.157	8.16	CUN.CN
552	1139268.536	1513351.664	8.149	B.VIA
553	1139265.718	1513352.193	8.234	CUN.CN
554	1139264.907	1513352.287	7.975	CUN.CN
555	1139264.774	1513352.363	8.204	CUN.CN
556	1139263.967	1513349.007	8.261	ARBOL
557	1139263.694	1513345.847	8.237	P.ALTA
558	1139263.624	1513342.56	8.213	CUN.CN
559	1139263.814	1513342.562	7.952	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
560	1139264.381	1513342.445	8.148	CUN.CN
561	1139267.249	1513341.925	8.146	B.VIA
562	1139270.107	1513341.346	8.047	CUN.CN
563	1139270.809	1513341.264	7.854	CUN.CN
564	1139270.915	1513341.226	8.123	CUN.CN
565	1139271.985	1513339.955	8.092	PARAM
566	1139271.338	1513339.333	8.177	CUN.CN
567	1139271.215	1513339.295	7.88	CUN.CN
568	1139271.38	1513337.917	7.989	CUN.CN
569	1139271.961	1513337.806	8.066	CUN.CN
570	1139271.998	1513338.53	7.896	CUN.CN
571	1139271.965	1513338.756	8.204	CUN.CN
572	1139271.049	1513334.715	7.983	B.VIA
573	1139268.111	1513329.03	8.013	D
574	1139268.728	1513328.994	8.012	CUN.CN
575	1139269.382	1513328.924	7.822	CUN.CN
576	1139269.432	1513328.9	8.105	CUN.CN
577	1139271.361	1513329.325	8.181	P.ALTA
578	1139271.089	1513328.35	8.175	PARAM
579	1139269.95	1513327.653	8.169	ARBOL
580	1139270.636	1513329.507	8.099	CUN.CN
581	1139270.669	1513329.687	7.86	CUN.CN
582	1139270.689	1513330.468	7.931	CUN.CN
583	1139270.749	1513330.471	7.93	CUN.CN
584	1139262.99	1513353.535	8.368	PARAM
585	1139261.91	1513344.879	8.287	PARAM
586	1139261.247	1513341.193	8.277	CUN.CN
587	1139261.249	1513341.05	8.013	CUN.CN
588	1139261.119	1513340.417	8.189	CUN.CN
589	1139262.277	1513341.089	8.289	CUN.CN
590	1139262.36	1513340.956	7.995	CUN.CN
591	1139262.48	1513340.383	8.061	CUN.CN
592	1139263.483	1513340.375	7.955	CUN.CN
593	1139264.462	1513340.057	8.086	CUN.CN
594	1139262.072	1513336.929	8.059	B.VIA
595	1139249.916	1513341.96	8.432	B.VIA
596	1139249.222	1513338.199	8.317	B.VIA
597	1139248.425	1513335.07	8.385	B.VIA
598	1139245.124	1513333.795	8.459	PARAM
599	1139251.771	1513332.167	8.479	PARAM
600	1139256.843	1513345.425	8.387	PARAM
601	1139260.482	1513331.424	8.14	CUN.CN
602	1139260.581	1513331.457	8.016	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
603	1139260.677	1513331.778	8.023	CUN.CN
604	1139261.339	1513330.985	7.883	CUN.CN
605	1139261.298	1513330.915	8.177	CUN.CN
606	1139262.108	1513330.165	8.093	CUN.CN
607	1139262.253	1513330.153	7.863	CUN.CN
608	1139262.902	1513329.98	8.029	CUN.CN
609	1139261.545	1513332.033	7.976	CUN.CN
610	1139263.592	1513331.919	8.062	CUN.CN
611	1139279.808	1513337.962	8.313	PARAM
612	1139279.627	1513335.827	8.238	B.VIA
613	1139279.648	1513333.033	8.253	B.VIA
614	1139279.49	1513330.919	8.302	B.VIA
615	1139279.219	1513326.972	8.123	PARAM
616	1139269.643	1513320.321	8.188	PARAM
617	1139268.129	1513317.067	7.941	CUN.CN
618	1139267.974	1513316.983	7.737	CUN.CN
619	1139267.341	1513317.103	7.884	CUN.CN
620	1139264.57	1513317.323	8.095	B.VIA
621	1139261.717	1513317.668	8.054	CUN.CN
622	1139260.848	1513317.801	7.724	CUN.CN
623	1139260.702	1513317.827	7.986	CUN.CN
624	1139258.972	1513303.557	7.797	CUN.CN
625	1139259.121	1513303.557	7.64	CUN.CN
626	1139259.778	1513303.428	7.801	CUN.CN
627	1139257.527	1513300.915	8.025	PARAM
628	1139258.21	1513300.641	8.269	P.ALTA
629	1139262.426	1513302.44	8.014	B.VIA
630	1139265.67	1513302.345	7.743	CUN.CN
631	1139266.292	1513302.37	7.562	CUN.CN
632	1139266.474	1513302.372	7.793	CUN.CN
633	1139266.711	1513302.24	7.989	CERK
634	1139266.921	1513305.115	7.976	RMP
635	1139266.922	1513305.126	7.976	RMP
636	1139265.979	1513305.175	7.847	RMP
637	1139266.09	1513305.816	7.847	RMP
638	1139265.912	1513305.653	7.984	RMP
639	1139265.817	1513292.386	8.016	REG
640	1139264.982	1513289.035	7.853	CUN.CN
641	1139264.882	1513289.029	7.695	CUN.CN
642	1139264.145	1513289.212	7.694	CUN.CN
643	1139263.988	1513289.23	7.935	B.VIA
644	1139261.117	1513289.228	7.982	B.VIA
645	1139258.455	1513289.642	7.883	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
646	1139257.471	1513289.858	7.601	CUN.CN
647	1139257.389	1513289.821	7.787	CUN.CN
648	1139255.103	1513285.732	7.697	PARAM
649	1139259.887	1513278.063	7.752	MH
650	1139257.6	1513276.869	7.688	D
651	1139256.555	1513276.196	7.741	CUN.CN
652	1139256.038	1513275.634	7.545	CUN.CN
653	1139255.918	1513275.701	7.773	CUN.CN
654	1139256.062	1513275.254	7.816	P.ALTA
655	1139256.29	1513275.107	7.775	CUN.CN
656	1139256.387	1513275.102	7.537	CUN.CN
657	1139257.079	1513275.172	7.683	CUN.CN
658	1139256.204	1513274.575	7.777	CORRE
659	1139266.456	1513292.692	8.021	ARBOL
660	1139266.991	1513292.439	8.022	PARAM
661	1139266.261	1513288.53	8.065	PARAM
662	1139268.552	1513288.028	8.082	PARAM
663	1139267.651	1513282.66	7.968	PARAM
664	1139264.552	1513281.387	7.882	ARBOL
665	1139264.407	1513282.127	7.519	CUN.CN
666	1139264.5	1513282.203	7.822	CUN.CN
667	1139263.442	1513282.382	7.833	BOX
668	1139263.039	1513281.309	7.841	BOX
669	1139263.357	1513281.255	7.822	CUN.CN
670	1139263.947	1513280.703	7.826	CUN.CN
671	1139257.622	1513283.711	7.785	BOX
672	1139257.441	1513282.621	7.801	BOX
673	1139257.188	1513283.105	7.543	BOX
674	1139257.101	1513281.649	7.849	B.VIA
675	1139271.827	1513279.07	8.121	B.VIA
676	1139274.86	1513281.27	8.361	PARAM
677	1139270.629	1513276.006	8.06	B.VIA
678	1139270.871	1513273.851	8.069	B.VIA
679	1139272.004	1513271.185	8.201	PARAM
680	1139272.032	1513271.641	8.196	CORRE
681	1139264.391	1513272.286	8.05	PARAM
682	1139264.183	1513272.977	8.04	CORRE
683	1139264.263	1513273.114	7.601	CUN.CN
684	1139264.304	1513273.744	7.766	CUN.CN
685	1139263.262	1513272.415	8.074	CORRE
686	1139263.148	1513272.438	7.597	CUN.CN
687	1139262.46	1513272.587	7.763	CUN.CN
688	1139255.156	1513278.884	7.818	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
689	1139255.188	1513276.899	7.694	CUN.CN
690	1139254.992	1513276.265	7.549	CUN.CN
691	1139254.97	1513276.192	7.812	CUN.CN
692	1139252.679	1513275.133	7.88	CORRE
693	1139252.557	1513274.151	7.955	CORRE
694	1139240.875	1513276.534	7.957	PARAM
695	1139241.591	1513279.019	7.736	B.VIA
696	1139241.738	1513281.507	7.697	B.VIA
697	1139242.165	1513284.55	7.835	B.VIA
698	1139246.032	1513287.213	7.808	PARAM
699	1139259.757	1513273.649	7.73	B.VIA
700	1139261.981	1513271.923	7.871	ARBOL
701	1139261.267	1513252.975	7.622	CUN.CN
702	1139261.119	1513253.182	7.411	CUN.CN
703	1139260.538	1513253.383	7.517	CUN.CN
704	1139259.943	1513253.484	7.663	B.VIA
705	1139257.4	1513253.898	7.659	B.VIA
706	1139255.998	1513254.158	7.657	B.VIA
707	1139255.596	1513259.355	7.543	CUN.CN
708	1139254.868	1513259.214	7.393	CUN.CN
709	1139254.77	1513259.279	7.611	CUN.CN
710	1139254.072	1513259.035	7.761	P.ALTA
711	1139253.846	1513258.994	8.072	CORRE
712	1139252.18	1513259.368	8.075	PARAM
713	1139254.478	1513262.074	8.043	RMP
714	1139254.71	1513263.325	8.051	RMP
715	1139256.199	1513262.994	7.837	RMP
716	1139256.143	1513261.961	7.864	RMP
717	1139255.082	1513265.209	8.056	CORRE
718	1139254.851	1513266.263	7.801	CORRE
719	1139252.999	1513266.066	8.114	REG
720	1139254.039	1513261.596	7.998	REG
721	1139253.97	1513273.623	8.006	PARAM
722	1139261.99	1513260.293	8.001	CORRE
723	1139261.749	1513256.737	7.755	CORRE
724	1139262.696	1513256.501	7.763	PARAM
725	1139262.752	1513253.261	7.826	PARAM
726	1139260.906	1513249.138	7.799	CORRE
727	1139261.618	1513248.987	8.189	CORRE
728	1139261.55	1513248.132	8.138	RMP
729	1139259.926	1513248.268	7.677	RMP
730	1139259.805	1513246.555	7.673	RMP
731	1139261.348	1513246.403	8.176	RMP

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
732	1139260.882	1513242	8.178	ESC
733	1139260.211	1513242.105	7.754	ESC
734	1139261.344	1513241.931	8.183	PARAM
735	1139261.52	1513240.336	7.997	PARAM
736	1139260.153	1513241.771	7.975	CORRE
737	1139258.826	1513241.994	7.65	B.VIA
738	1139256.815	1513242.411	7.647	B.VIA
739	1139255.048	1513242.521	7.645	B.VIA
740	1139253.186	1513245.118	7.005	CORRE
741	1139252.262	1513245.193	7.79	PARAM
742	1139254.068	1513252.967	7.736	CORRE
743	1139254.065	1513252.954	7.735	RMP
744	1139254.543	1513255.937	7.744	RMP
745	1139253.686	1513256.017	7.866	CORRE
746	1139260.102	1513233.646	7.991	P.BAJA
747	1139257.176	1513219.546	7.458	D
748	1139253.303	1513235.787	7.481	B.VIA
749	1139255.755	1513235.35	7.525	B.VIA
750	1139258.384	1513234.846	7.614	B.VIA
751	1139258.731	1513228.72	7.688	AND
752	1139257.79	1513228.763	7.538	B.PAV
753	1139255.293	1513229.052	7.488	B.PAV
754	1139252.836	1513229.388	7.482	B.PAV
755	1139251.873	1513229.412	7.584	AND
756	1139257.431	1513225.651	7.506	B.PAV
757	1139257.897	1513225.589	7.682	AND
758	1139257.559	1513226.275	7.688	AND
759	1139258.584	1513226.971	7.988	CORRE
760	1139258.416	1513225.484	7.803	CORRE
761	1139270.773	1513223.055	7.983	CORRE
762	1139271.103	1513224.549	8.158	PARAM
763	1139270.726	1513222.927	7.824	B.PAV
764	1139269.68	1513219.901	7.817	B.PAV
765	1139268.866	1513217.23	7.774	B.PAV
766	1139267.915	1513216.408	7.678	AND
767	1139266.59	1513216.122	7.805	PARAM
768	1139260.644	1513217.252	7.96	PARAM
769	1139259.751	1513219.02	7.491	B.PAV
770	1139258.962	1513217.841	7.5	B.PAV
771	1139258.139	1513215.934	7.508	B.PAV
772	1139258.917	1513215.206	7.667	AND
773	1139259.758	1513217.377	7.668	AND
774	1139260.299	1513217.907	7.673	AND

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 30 ENTRE CALLES 14 Y 17				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
775	1139260.25	1513214.475	7.881	PARAM
776	1139255.181	1513216.46	7.457	B.PAV
777	1139252.241	1513216.836	7.443	B.PAV
778	1139250.893	1513217.1	7.563	B.PAV
779	1139251.283	1513219.629	7.582	AND
780	1139252.569	1513219.345	7.408	B.PAV
781	1139251.895	1513220.571	7.376	B.PAV
782	1139255.298	1513222.41	7.455	MH
783	1139255.697	1513219.853	7.423	B.PAV
784	1139239.07	1513223.69	7.56	B.PAV
785	1139238.748	1513222.769	7.736	AND
786	1139239.761	1513226.598	7.62	B.PAV
787	1139240.323	1513229.521	7.601	B.PAV
788	1139240.479	1513230.599	7.787	AND
789	1139241.639	1513232.851	7.546	PARAM
790	1139249.893	1513231.332	7.677	PARAM
791	1139251.899	1513223.688	7.405	B.PAV
792	1139251.392	1513227.961	7.634	AND
793	1139252.429	1513227.379	7.459	B.PAV
794	1139251.793	1513226.777	7.434	B.PAV
795	1139254.958	1513226.123	7.482	B.PAV
796	1139251.374	1513228.575	7.714	P.BAJA
797	1139256.068	1513230.037	7.741	ARBOL
798	1139251.843	1513231.661	7.677	ARBOL

YEISON SALABARRIA MOLINA
TOPOGRAFO

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
1	1137781.891	1514219.192	26.548	D
2	1137793.779	1514235.535	24.154	CUN.CN
3	1137793.765	1514235.363	24.389	CUN.CN
4	1137794.85	1514234.838	24.364	CUN.CN
5	1137793.286	1514235.322	24.459	CUN.CN
6	1137793.258	1514235.491	24.218	CUN.CN
7	1137794.787	1514234.765	24.37	CUN.CN
8	1137794.721	1514234.75	24.506	CUN.CN
9	1137794.873	1514234.849	24.104	CUN.CN
10	1137792.539	1514234.061	24.484	CUN.CN
11	1137792.58	1514234.083	24.753	CUN.CN
12	1137791.719	1514234.523	24.612	CUN.CN
13	1137791.599	1514234.583	24.447	CUN.CN
14	1137790.513	1514233.356	24.739	CUN.CN
15	1137791.8	1514233.346	24.795	CUN.CN
16	1137791.811	1514233.378	24.565	CUN.CN
17	1137793.855	1514237.795	24.272	CARR
18	1137796.237	1514242.783	24.218	CARR
19	1137805.324	1514238.217	24.016	CARR
20	1137801.861	1514232.84	24.059	CARR
21	1137800.945	1514231.986	23.927	CUN.CN
22	1137800.75	1514231.712	24.328	CUN.CN
23	1137786.385	1514240.911	24.477	CARR
24	1137777.095	1514246.052	24.429	CARR
25	1137780.086	1514250.947	24.355	CARR
26	1137781.809	1514241.363	24.566	PN
27	1137783.877	1514239.857	24.648	PN
28	1137781.129	1514239.623	25.22	PN
29	1137782.477	1514238.073	25.718	PN
30	1137780.685	1514237.824	25.704	ARBOL
31	1137780.847	1514234.906	26.017	PN
32	1137779.906	1514234.383	25.92	RMP
33	1137779.074	1514232.472	26.03	RMP
34	1137781.913	1514230.796	25.43	RMP
35	1137783.009	1514232.87	25.209	RMP
36	1137782.101	1514233.995	25.559	GAS
37	1137784.726	1514236.53	24.7	CUN.CN
38	1137785.521	1514238.289	24.497	CUN.CN
39	1137785.003	1514238.326	24.49	CUN.CN
40	1137784.567	1514238.081	24.722	CUN.CN
41	1137787.329	1514235.101	24.683	B.VIA
42	1137789.882	1514232.073	24.921	CUN.CN
43	1137791.079	1514231.221	25.209	RMP
44	1137787.727	1514227.985	25.454	RMP

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 10				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
45	1137789.072	1514227.879	25.646	RMP
46	1137789.728	1514227.198	25.931	GAS
47	1137794.609	1514233.285	25.33	PN
48	1137795.897	1514232.642	25.191	PN
49	1137795.378	1514230.246	25.683	ARBOL
50	1137792.004	1514231.334	25.291	PN
51	1137790.621	1514223.07	26.449	PARAM
52	1137786.539	1514223.567	26.07	CUN.CN
53	1137786.485	1514223.555	25.767	CUN.CN
54	1137785.846	1514223.861	25.838	CUN.CN
55	1137785.248	1514224.158	25.966	B.VIA
56	1137783.056	1514225.285	25.85	B.VIA
57	1137780.036	1514226.946	25.812	CUN.CN
58	1137779.267	1514227.24	25.735	CUN.CN
59	1137779.23	1514227.24	26.036	CUN.CN
60	1137779.789	1514228.69	25.926	AND
61	1137778.948	1514229.011	26.078	AND
62	1137779.344	1514230.331	26.22	P.BAJA
63	1137778.066	1514229.522	27.18	CORRE
64	1137776.81	1514230.005	27.079	PARAM
65	1137777.501	1514227.877	26.704	ARBOL
66	1137774.201	1514222.094	27.196	CORRE
67	1137775.694	1514221.223	26.783	REG
68	1137776.139	1514221.994	26.777	REG
69	1137776.744	1514220.017	26.693	RMP
70	1137774.279	1514221.274	27.014	RMP
71	1137773.292	1514219.346	27.07	RMP
72	1137773.82	1514218.713	27.258	CORRE
73	1137773.815	1514218.532	27.079	AND
74	1137775.735	1514218.113	26.775	RMP
75	1137774.622	1514217.973	27.073	AND
76	1137774.615	1514217.785	26.657	CUN.CN
77	1137775.175	1514217.424	26.796	CUN.CN
78	1137777.817	1514215.918	26.811	B.VIA
79	1137780.295	1514214.855	26.972	B.VIA
80	1137780.699	1514214.602	26.911	CUN.CN
81	1137781.547	1514214.184	26.803	CUN.CN
82	1137781.594	1514214.19	27.096	CUN.CN
83	1137783.144	1514215.793	26.912	ARBOL
84	1137784.645	1514218.237	26.57	ARBOL
85	1137786.264	1514220.834	26.291	ARBOL
86	1137787.888	1514217.754	26.789	PARAM
87	1137779.986	1514211.108	27.499	CUN.CN
88	1137779.957	1514211.07	27.189	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
89	1137779.335	1514211.502	27.2	CUN.CN
90	1137779.462	1514211.319	27.236	CUN.CN
91	1137779.919	1514211.063	27.643	CORRE
92	1137780.817	1514210.718	28.277	CORRE
93	1137783.411	1514209.335	28.287	PARAM
94	1137778.695	1514208.66	27.802	CORRE
95	1137777.966	1514207.426	27.668	CORRE
96	1137777.564	1514207.66	27.658	CORRE
97	1137778.639	1514208.656	27.639	CORRE
98	1137778.243	1514208.936	27.626	CORRE
99	1137776.868	1514206.453	27.936	RMP
100	1137775.472	1514203.745	27.97	RMP
101	1137775.56	1514203.64	27.768	CUN.CN
102	1137775.854	1514203.481	27.804	CUN.CN
103	1137776.349	1514203.632	27.998	REG
104	1137776.606	1514203.078	29.123	CORRE
105	1137776.019	1514203.393	28.012	CORRE
106	1137775.286	1514203.85	27.892	B.VIA
107	1137772.684	1514204.985	27.889	B.VIA
108	1137770.047	1514205.985	27.895	B.VIA
109	1137769.382	1514206.054	27.721	CUN.CN
110	1137768.617	1514206.238	27.803	CUN.CN
111	1137768.608	1514206.339	27.959	CUN.CN
112	1137767.327	1514206.893	29.027	CORRE
113	1137770.999	1514211.042	27.71	RMP
114	1137770.14	1514211.578	27.755	AND
115	1137770.154	1514211.596	27.835	RMP
116	1137771.928	1514213.995	27.567	REG
117	1137771.409	1514214.133	27.627	P.BAJA
118	1137772.222	1514213.509	27.585	RMP
119	1137772.921	1514213.162	27.38	RMP
120	1137768.611	1514212.316	27.773	ESC
121	1137767.836	1514210.741	28.627	ESC
122	1137767.275	1514209.641	28.592	ESC
123	1137767.716	1514208.443	28.601	ARBOL
124	1137765.662	1514200.686	28.291	AND
125	1137764.499	1514201.308	28.3	AND
126	1137765.43	1514200.163	28.45	RMP
127	1137766.268	1514199.72	28.371	RMP
128	1137765.246	1514198.069	28.453	RMP
129	1137764.495	1514198.382	28.451	RMP
130	1137762.77	1514198.277	28.657	ESC
131	1137761.968	1514198.733	29.027	ESC
132	1137761.956	1514199.724	29.027	PARAM

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
133	1137761.559	1514197.852	28.792	CORRE
134	1137763.651	1514196.739	28.483	CORRE
135	1137763.693	1514196.732	28.336	CUN.CN
136	1137764.076	1514196.43	28.407	CUN.CN
137	1137764.337	1514201.299	28.614	ESC
138	1137763.681	1514201.763	28.916	ESC
139	1137764.603	1514196.135	28.556	B.VIA
140	1137766.976	1514195.279	28.692	B.VIA
141	1137765.827	1514192.238	28.86	MH
142	1137770.181	1514194.583	28.4	B.VIA
143	1137772.184	1514195.571	28.082	ARBOL
144	1137774.174	1514199.445	27.963	ARBOL
145	1137772.22	1514193.451	29.187	CORRE
146	1137765.104	1514190.783	28.871	D
147	1137762.172	1514196.208	28.585	B.VIA
148	1137761.342	1514194.677	28.787	B.VIA
149	1137760.538	1514193.06	28.901	B.VIA
150	1137760.22	1514192.339	29.294	P.BAJA
151	1137761.061	1514191.94	29.253	AND
152	1137758.83	1514193.214	29.503	REG
153	1137746.574	1514208.021	28.999	PARAM
154	1137748.557	1514205.85	29.033	CORRE
155	1137748.08	1514204.965	28.829	AND
156	1137747.858	1514204.434	28.937	B.VIA
157	1137746.897	1514202.41	29.236	B.VIA
158	1137745.491	1514200.096	29.433	B.VIA
159	1137746.367	1514199.526	29.41	AND
160	1137742.675	1514199.244	29.54	PARAM
161	1137757.876	1514191.251	29.744	PARAM
162	1137759.219	1514190.667	29.845	CORRE
163	1137758.7	1514192.123	29.867	CORRE
164	1137768.317	1514188.008	29.079	AND
165	1137769.567	1514188.327	29.027	AND
166	1137769.759	1514184.819	29.586	PARAM
167	1137769.164	1514187.204	29.708	CORRE
168	1137770.124	1514188.499	28.701	B.VIA
169	1137771.157	1514190.384	28.573	B.VIA
170	1137772.299	1514192.508	28.548	B.VIA
171	1137774.644	1514194.426	29.131	PARAM
172	1137786.598	1514166.084	29.081	CORRE
173	1137790.274	1514163.955	29.029	CORRE
174	1137791.091	1514165.792	29.08	PARAM
175	1137797.735	1514160.062	29.038	CORRE
176	1137796.107	1514161.074	29.039	PARAM

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
177	1137797.508	1514179.458	28.675	B.VIA
178	1137796.302	1514177.314	28.674	B.VIA
179	1137795.403	1514175.359	28.768	B.VIA
180	1137792.601	1514173.677	29.315	PARAM
181	1137791.571	1514184.345	29.028	PARAM
182	1137786.721	1514185.342	28.679	B.VIA
183	1137784.567	1514183.757	28.716	B.VIA
184	1137783.774	1514181.952	28.804	B.VIA
185	1137781.106	1514182.439	28.927	AND
186	1137780.747	1514181.416	29.717	CORRE
187	1137769.406	1514186.208	29.794	ARBOL
188	1137763.554	1514178.559	29.569	AND
189	1137764.238	1514178.127	29.571	AND
190	1137762.231	1514176.036	29.896	AND
191	1137762.988	1514175.685	29.909	CORRE
192	1137763.025	1514175.619	30.241	CORRE
193	1137764.171	1514176.801	29.904	ARBOL
194	1137762.637	1514178.183	29.579	ARBOL
195	1137762.244	1514173.6	30.196	ARBOL
196	1137759.541	1514167.18	30.253	ARBOL
197	1137748.148	1514166.663	30.356	D
198	1137747.725	1514167.461	30.338	AND
199	1137751.717	1514173.463	30.316	AND
200	1137750.918	1514173.839	30.309	AND
201	1137752.573	1514175.2	30.087	AND
202	1137751.778	1514175.59	30.095	AND
203	1137752.51	1514176.052	30	ARBOL
204	1137751.653	1514175.75	30.413	CORRE
205	1137753.246	1514178.59	30.018	AND
206	1137753.927	1514178.257	29.956	AND
207	1137754.85	1514180.06	29.741	RMP
208	1137754.166	1514180.43	29.87	AND
209	1137754.128	1514180.439	30.315	CORRE
210	1137754.872	1514182.757	29.851	REG
211	1137755.29	1514183.018	29.796	RMP
212	1137755.364	1514183.009	29.792	AND
213	1137756.186	1514182.646	29.762	AND
214	1137756.137	1514182.569	29.643	RMP
215	1137756.687	1514183.129	29.653	REG
216	1137757.218	1514182.774	29.451	B.VIA
217	1137759.705	1514181.647	29.556	B.VIA
218	1137763.033	1514180.001	29.505	B.VIA
219	1137767.185	1514188.793	28.936	B.VIA
220	1137764.583	1514189.849	28.969	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
221	1137762.075	1514191.305	28.858	B.VIA
222	1137761.053	1514191.763	28.843	CUN.CN
223	1137761.631	1514191.443	28.895	CUN.CN
224	1137756.78	1514183.554	29.344	CUN.CN
225	1137757.347	1514183.236	29.419	CUN.CN
226	1137753.841	1514174.602	29.851	B.VIA
227	1137756.006	1514172.973	29.937	B.VIA
228	1137758.379	1514171.325	29.89	B.VIA
229	1137754.848	1514164.678	30.119	B.VIA
230	1137752.336	1514165.289	30.165	B.VIA
231	1137749.082	1514166.168	30.28	B.VIA
232	1137746.656	1514161.419	30.551	B.VIA
233	1137749.058	1514160.099	30.306	B.VIA
234	1137751.677	1514158.86	30.305	B.VIA
235	1137753.528	1514159.194	30.296	B.VIA
236	1137751.336	1514163.099	30.216	MH
237	1137749.441	1514165.692	30.303	D
238	1137762.011	1514174.873	29.937	REG
239	1137757.399	1514163.899	30.272	CORRE
240	1137756.114	1514163.457	30.169	AND
241	1137755.552	1514163.361	30.167	B.VIA
242	1137756.459	1514162.504	30.172	B.VIA
243	1137755.603	1514160.473	30.183	B.VIA
244	1137754.85	1514158.864	30.277	B.VIA
245	1137753.25	1514159.464	30.293	B.VIA
246	1137762.368	1514155.219	30.147	B.VIA
247	1137761.636	1514154.58	30.21	CERK
248	1137763.63	1514156.74	30.105	B.VIA
249	1137764.745	1514158.344	30.108	B.VIA
250	1137764.971	1514158.659	30.141	AND
251	1137765.62	1514159.343	30.237	CORRE
252	1137767.527	1514160.514	30.217	PARAM
253	1137759.403	1514164.766	30.212	PARAM
254	1137746.324	1514168.971	30.892	PARAM
255	1137747.679	1514167.475	30.454	CORRE
256	1137740.25	1514170.646	30.372	AND
257	1137740.702	1514171.517	30.372	PARAM
258	1137740.204	1514170.371	30.321	B.VIA
259	1137739.287	1514169.044	30.388	B.VIA
260	1137738.158	1514167.057	30.404	B.VIA
261	1137737.893	1514166.464	30.814	CORRE
262	1137736.887	1514164.567	30.819	PARAM
263	1137742.447	1514161.792	30.832	PARAM
264	1137745.178	1514162.431	30.81	CORRE

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
265	1137745.287	1514163.07	30.443	P.BAJA
266	1137746.065	1514163.542	30.36	B.VIA
267	1137747.396	1514164.994	30.301	B.VIA
268	1137748.072	1514166.272	30.279	B.VIA
269	1137754.256	1514157.599	30.359	CERK
270	1137742.303	1514156.748	30.61	RMP
271	1137740.903	1514154.11	30.644	RMP
272	1137740.567	1514153.428	30.909	CORRE
273	1137740.329	1514152.985	30.655	RMP
274	1137741.412	1514152.867	30.626	AND
275	1137740.594	1514153.283	30.628	AND
276	1137739.034	1514150.425	30.643	RMP
277	1137740.165	1514149.934	30.578	B.VIA
278	1137743.125	1514148.435	30.457	B.VIA
279	1137746.597	1514146.857	30.497	B.VIA
280	1137747.435	1514147.534	30.436	ARBOL
281	1137749.277	1514146.617	30.718	CERK
282	1137747.753	1514146.521	30.658	REG
283	1137747.031	1514146.472	30.589	AND
284	1137748.042	1514146.226	30.984	CORRE
285	1137744.1	1514141.921	30.547	ARBOL
286	1137743.686	1514139.667	30.626	RMP
287	1137742.384	1514137.512	30.634	RMP
288	1137744.604	1514139.276	31.002	CORRE
289	1137745.462	1514135.726	30.765	PARAM
290	1137749.715	1514145.106	31.031	PARAM
291	1137740.212	1514137.061	30.665	B.VIA
292	1137738.078	1514138.567	30.684	B.VIA
293	1137735.714	1514139.482	30.685	B.VIA
294	1137736.459	1514142.911	30.851	RMP
295	1137737.741	1514145.459	30.856	RMP
296	1137737.507	1514146.181	30.979	REG
297	1137737.592	1514146.788	30.667	REG
298	1137737.669	1514147.931	30.664	AND
299	1137736.517	1514147.428	30.665	AND
300	1137735.395	1514143.462	31.252	CORRE
301	1137735.172	1514142.888	31.06	AND
302	1137735.985	1514142.447	31.037	AND
303	1137733.28	1514138.781	31.046	P.BAJA
304	1137732.8	1514137.737	30.895	HID
305	1137729.23	1514129.368	30.986	AND
306	1137727.731	1514128.75	31.004	AND
307	1137728.572	1514130.076	31.332	CORRE
308	1137727.161	1514130.098	31.364	CORRE

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
309	1137727.263	1514132.281	31.166	PARAM
310	1137727.162	1514128.173	30.712	B.VIA
311	1137729.255	1514128.298	30.699	B.VIA
312	1137730.359	1514130.144	30.732	B.VIA
313	1137732.916	1514128.558	30.644	B.VIA
314	1137735.385	1514127.421	30.616	B.VIA
315	1137734.412	1514124.683	30.495	B.VIA
316	1137737.281	1514123.235	30.51	B.VIA
317	1137730.427	1514120.252	30.728	D
318	1137731.905	1514119.744	30.665	B.VIA
319	1137734.098	1514118.874	30.573	B.VIA
320	1137736.019	1514121.247	30.506	ARBOL
321	1137732.364	1514117.833	30.59	ARBOL
322	1137731.133	1514115.266	30.589	ARBOL
323	1137729.427	1514116.672	30.638	B.VIA
324	1137730.852	1514119.494	30.703	B.VIA
325	1137727.978	1514120.657	30.729	B.VIA
326	1137726.503	1514121.662	30.752	B.VIA
327	1137725.119	1514122.86	30.795	B.VIA
328	1137723.912	1514124.095	30.883	B.VIA
329	1137725.342	1514126.733	30.838	B.VIA
330	1137724.453	1514122.12	30.906	P.ALTA
331	1137724.109	1514122.884	31.27	CORRE
332	1137723.804	1514118.184	30.793	B.VIA
333	1137726.552	1514116.94	30.771	B.VIA
334	1137738.329	1514130.972	30.747	ARBOL
335	1137737.668	1514115.278	30.476	P.BAJA
336	1137733.632	1514111.236	30.666	PARAM
337	1137730.943	1514112.552	30.812	CORRE
338	1137728.421	1514108.545	30.917	REG
339	1137728.165	1514107.027	30.91	RMP
340	1137727.092	1514104.663	30.934	RMP
341	1137724.695	1514105.589	30.804	B.VIA
342	1137721.535	1514107.35	30.807	B.VIA
343	1137719.069	1514108.954	30.784	B.VIA
344	1137719.526	1514111.673	30.862	REG
345	1137719.245	1514112.057	31.271	CORRE
346	1137716.823	1514113.493	31.366	PARAM
347	1137712.565	1514128.703	31.358	CORRE
348	1137711.751	1514126.924	31.362	PARAM
349	1137713.48	1514130.205	31.188	B.VIA
350	1137714.635	1514132.188	31.137	B.VIA
351	1137716.322	1514134.123	31.163	B.VIA
352	1137713.407	1514135.627	31.23	AND

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
353	1137711.451	1514136.628	31.306	PARAM
354	1137715.262	1514102.555	31.002	AND
355	1137714.44	1514102.965	31.008	AND
356	1137714.445	1514103.016	31.476	CORRE
357	1137712.431	1514103.859	31.746	PARAM
358	1137712.826	1514102.227	31.233	ARBOL
359	1137710.202	1514091.959	31.089	AND
360	1137709.7	1514091.528	31.099	AND
361	1137709.67	1514092.585	31.12	P.BAJA
362	1137709.337	1514092.654	31.734	CORRE
363	1137708.418	1514092.556	31.74	CORRE
364	1137708.086	1514091.565	31.148	AND
365	1137708.645	1514094.608	31.745	PARAM
366	1137705.338	1514092.242	31.106	B.VIA
367	1137708.816	1514090.333	30.854	B.VIA
368	1137710.21	1514091.129	30.842	B.VIA
369	1137711.289	1514093.287	30.823	B.VIA
370	1137713.91	1514092.315	30.68	B.VIA
371	1137717.187	1514090.572	30.582	B.VIA
372	1137718.345	1514087.677	30.93	CORRE
373	1137716.912	1514087.39	30.415	B.VIA
374	1137715.697	1514084.623	30.522	B.VIA
375	1137714.745	1514082.423	30.449	B.VIA
376	1137714.308	1514081.866	30.667	AND
377	1137712.162	1514086.116	30.832	MH
378	1137706.38	1514084.525	31.135	AND
379	1137706.949	1514084.262	30.892	B.VIA
380	1137706.894	1514085.232	30.974	B.VIA
381	1137705.504	1514086.009	31.048	B.VIA
382	1137706.72	1514088.181	31.11	B.VIA
383	1137706.235	1514090.358	30.873	B.VIA
384	1137702.431	1514086.753	31.259	CORRE
385	1137702.039	1514084.559	31.786	PARAM
386	1137704.927	1514083.836	31.773	CORRE
387	1137704.787	1514084.677	31.773	CORRE
388	1137700.874	1514073.832	31.174	AND
389	1137700.292	1514074.115	31.21	P.BAJA
390	1137699.924	1514074.211	31.761	CORRE
391	1137698.953	1514073.263	31.293	ARBOL
392	1137708.2	1514069.899	30.83	AND
393	1137708.972	1514069.626	30.846	AND
394	1137709.006	1514069.597	30.924	CORRE
395	1137707.115	1514070.118	30.772	B.VIA
396	1137704.465	1514071.719	30.769	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
397	1137701.359	1514073.25	30.85	B.VIA
398	1137695.978	1514064.863	31.181	REG
399	1137695.729	1514065.498	31.122	RMP
400	1137696.753	1514067.125	31.106	RMP
401	1137702.888	1514059.395	30.687	ARBOL
402	1137704.517	1514060.883	30.721	B.VIA
403	1137705.675	1514063.019	30.714	B.VIA
404	1137701.403	1514058.778	30.712	B.VIA
405	1137697.826	1514060.762	30.711	B.VIA
406	1137695.307	1514062.097	30.901	B.VIA
407	1137711.895	1514085.695	30.857	D
408	1137692.05	1514047.638	30.783	MH
409	1137691.599	1514045.806	30.658	D
410	1137714.619	1514080.628	30.941	CORRE
411	1137716.083	1514077.762	30.947	PARAM
412	1137720.153	1514078.621	30.274	B.VIA
413	1137721.277	1514080.398	30.145	B.VIA
414	1137722.66	1514082.43	29.908	B.VIA
415	1137721.097	1514088.406	30.968	PARAM
416	1137732.003	1514082.718	30.968	PARAM
417	1137731.043	1514081.207	30.943	CORRE
418	1137731.166	1514078.932	29.718	B.VIA
419	1137730.195	1514076.643	29.723	B.VIA
420	1137729.237	1514074.542	29.735	B.VIA
421	1137728.98	1514073.225	30.19	CORRE
422	1137728.149	1514071.406	29.953	PARAM
423	1137708.399	1514092.505	31.739	CORRE
424	1137699.018	1514095.987	31.546	AND
425	1137699.996	1514098.933	31.867	PARAM
426	1137699.156	1514097.117	31.819	CORRE
427	1137698.688	1514095.779	31.483	B.VIA
428	1137697.501	1514093.58	31.523	B.VIA
429	1137695.724	1514091.33	31.455	B.VIA
430	1137695.499	1514090.263	31.802	CORRE
431	1137694.694	1514088.622	31.684	PARAM
432	1137714	1514081.771	30.677	REG
433	1137690.356	1514036.459	30.352	D
434	1137693.6	1514041.185	30.299	ARBOL
435	1137696.804	1514040.674	30.205	ARBOL
436	1137700.576	1514037.16	29.818	ARBOL
437	1137705.126	1514036.136	29.469	ARBOL
438	1137705.542	1514037.159	29.37	B.VIA
439	1137706.995	1514039.239	29.354	B.VIA
440	1137708.678	1514041.918	29.486	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
441	1137711.279	1514044.759	30.212	PARAM
442	1137710.391	1514043.037	29.747	CORRE
443	1137707.522	1514043.642	29.75	ARBOL
444	1137704.088	1514045.501	29.972	ARBOL
445	1137702.21	1514044.502	29.803	B.VIA
446	1137700.91	1514042.715	29.778	B.VIA
447	1137699.663	1514040.852	29.916	B.VIA
448	1137692.823	1514044.618	30.496	B.VIA
449	1137695.36	1514046.278	30.27	B.VIA
450	1137697.368	1514048.235	30.31	B.VIA
451	1137698.56	1514049.11	30.433	CORRE
452	1137699.118	1514051.805	30.541	ARBOL
453	1137701.024	1514050.114	30.664	PARAM
454	1137697.938	1514051.116	30.54	B.VIA
455	1137694.773	1514052.784	30.636	B.VIA
456	1137692.047	1514054.481	30.698	B.VIA
457	1137690.082	1514053.706	30.906	P.BAJA
458	1137690.026	1514054.535	30.801	HID
459	1137690.197	1514054.914	31.481	CORRE
460	1137688.538	1514054.34	31.491	CORRE
461	1137688.3	1514053.362	30.849	B.VIA
462	1137688.077	1514056.851	31.552	PARAM
463	1137695.099	1514064.864	31.493	CORRE
464	1137679.03	1514061.307	32.027	PARAM
465	1137679.123	1514059.217	32.037	CORRE
466	1137678.674	1514058.157	31.506	B.VIA
467	1137677.711	1514055.945	31.465	B.VIA
468	1137676.521	1514053.363	31.445	B.VIA
469	1137685.527	1514048.452	30.885	B.VIA
470	1137686.799	1514050.712	30.812	B.VIA
471	1137686.252	1514045.932	30.78	P.BAJA
472	1137682.365	1514044.393	31.208	ARBOL
473	1137680.603	1514040.815	31.042	ARBOL
474	1137677.316	1514034.038	30.914	ARBOL
475	1137673.704	1514028.023	30.885	ARBOL
476	1137668.673	1514017.744	30.492	ARBOL
477	1137656.43	1514020.247	31.187	B.VIA
478	1137655.004	1514017.86	31.149	B.VIA
479	1137653.432	1514014.607	31.342	B.VIA
480	1137655.071	1514008.877	30.315	B.VIA
481	1137656.459	1514011.243	30.132	B.VIA
482	1137657.678	1514013.745	30.209	B.VIA
483	1137669.861	1514013.384	30.069	P.BAJA
484	1137666.013	1514006.074	30.092	P.BAJA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 11 ENTRE RUTA 9003 Y CALLE 18				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
485	1137667.165	1514005.887	30.06	B.VIA
486	1137669.788	1514004.968	29.842	B.VIA
487	1137672.133	1514004.114	29.824	B.VIA
488	1137667.715	1513994.613	29.568	B.VIA
489	1137665.46	1513995.655	29.668	B.VIA
490	1137663.007	1513997.101	29.8	B.VIA
491	1137675.187	1514005.284	29.707	B.VIA
492	1137675.962	1514007.454	29.691	B.VIA
493	1137676.89	1514009.378	29.569	B.VIA
494	1137676.715	1514002.121	29.385	CERK
495	1137674.764	1513997.99	29.533	CERK
496	1137684.327	1513998.27	28.531	CERK
497	1137684.2	1513999.502	28.58	B.VIA
498	1137684.783	1514002.498	28.632	B.VIA
499	1137685.176	1514005.015	28.741	B.VIA
500	1137686.115	1514008.593	29.127	ARBOL
501	1137676.271	1514011.828	29.916	B.VIA
502	1137673.408	1514012.758	29.994	B.VIA
503	1137671.444	1514013.606	30.045	B.VIA
504	1137679.655	1514020.194	30.224	B.VIA
505	1137677.62	1514021.59	30.288	B.VIA
506	1137675.563	1514023.024	30.284	B.VIA
507	1137684.703	1514024.184	30.237	ARBOL
508	1137686.18	1514031.667	30.459	ARBOL
509	1137688.362	1514037.918	30.513	B.VIA
510	1137686.784	1514039.373	30.634	B.VIA
511	1137684.63	1514040.763	30.69	B.VIA
512	1137686.942	1514044.615	30.722	B.VIA
513	1137689.273	1514043.807	30.633	B.VIA
514	1137690.94	1514043.194	30.504	B.VIA

YEISON SALAMANCA MOLINA T.
TOPOGRAFO

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 1 ENTRE CARRERAS 2 Y 4				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
1	1136512.395	1512133.799	5.58	D
2	1136451.276	1512140.998	5.629	P.BAJA
3	1136451.999	1512143.795	5.747	PARAM
4	1136451.499	1512142.177	5.765	CORRE
5	1136459.255	1512142.174	5.941	CORRE
6	1136459.324	1512142.733	5.94	CORRE
7	1136461.069	1512141.798	5.687	ARBOL
8	1136464.868	1512140.678	5.707	ARBOL
9	1136451.073	1512139.803	5.656	B.VIA
10	1136450.963	1512137.569	5.754	B.VIA
11	1136450.931	1512135.614	5.636	B.VIA
12	1136469.384	1512135.408	5.649	B.VIA
13	1136469.722	1512137.495	5.797	B.VIA
14	1136469.966	1512139.547	5.707	B.VIA
15	1136472.372	1512140.76	5.696	ARBOL
16	1136480.151	1512140.991	5.8	P.BAJA
17	1136476.221	1512134.591	5.594	ARBOL
18	1136486.395	1512133.692	5.792	KIOSKO
19	1136489.345	1512133.798	5.757	KIOSKO
20	1136489.89	1512134.812	5.714	B.VIA
21	1136489.941	1512137.497	5.715	B.VIA
22	1136489.993	1512139.41	5.751	B.VIA
23	1136487.946	1512142.823	5.832	PARAM
24	1136488.151	1512141.523	6.109	CORRE
25	1136490.468	1512141.41	6.095	CORRE
26	1136490.554	1512142.066	6.977	CORRE
27	1136490.809	1512133.96	5.66	LAV
28	1136497.952	1512133.679	5.597	LAV
29	1136502.946	1512134.621	5.555	B.VIA
30	1136503.135	1512136.919	5.684	B.VIA
31	1136503.271	1512139.339	5.622	B.VIA
32	1136502.773	1512142.78	5.959	PARAM
33	1136502.794	1512141.746	5.979	CORRE
34	1136502.151	1512140.763	5.566	ARBOL
35	1136504.118	1512133.712	5.56	ARBOL
36	1136509.346	1512133.515	5.569	ARBOL
37	1136512.172	1512139.187	5.611	P.ALTA
38	1136513.004	1512142.73	5.474	PARAM
39	1136519.742	1512142.329	5.643	PARAM
40	1136521.166	1512145.563	6.036	PARAM
41	1136528.74	1512145.725	6.057	PARAM
42	1136523.704	1512138.136	5.688	ARBOL
43	1136523.299	1512135.897	5.645	ARBOL
44	1136522.958	1512133.548	5.634	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 1 ENTRE CARRERAS 2 Y 4				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
45	1136521.815	1512132.594	5.637	ARBOL
46	1136517.084	1512133.172	5.598	ARBOL
47	1136530.813	1512132.088	5.618	ARBOL
48	1136535.738	1512131.68	5.487	ARBOL
49	1136632.923	1512140.908	5.714	ARBOL
50	1136539.685	1512138.803	5.77	P.BAJA
51	1136541.513	1512144.244	5.597	PARAM
52	1136533.475	1512144.22	5.826	PARAM
53	1136549.119	1512141.496	5.753	PARAM
54	1136539.678	1512137.495	5.699	B.VIA
55	1136539.384	1512135.241	5.695	B.VIA
56	1136539.138	1512133.086	5.586	B.VIA
57	1136535.82	1512131.678	5.467	ARBOL
58	1136554.776	1512131.796	5.593	B.VIA
59	1136554.637	1512133.716	5.641	B.VIA
60	1136554.957	1512136.395	5.726	B.VIA
61	1136561.112	1512140.648	5.753	PARAM
62	1136562.791	1512140.316	5.688	PARAM
63	1136562.786	1512138.671	5.995	CORRE
64	1136563.636	1512136.945	5.661	ARBOL
65	1136569.554	1512137.284	5.566	ARBOL
66	1136569.995	1512138.52	5.822	CORRE
67	1136570.074	1512139.726	6.078	PARAM
68	1136572.687	1512134.98	5.684	B.VIA
69	1136572.409	1512132.33	5.682	B.VIA
70	1136572.316	1512130.631	5.618	B.VIA
71	1136581.188	1512135.909	5.687	P.BAJA
72	1136582.258	1512135.658	5.736	ARBOL
73	1136582.551	1512137.806	5.686	PARAM
74	1136583.694	1512135.404	5.79	REG
75	1136587.458	1512137.602	5.775	PARAM
76	1136591.344	1512134.284	5.716	B.VIA
77	1136591.568	1512131.543	5.706	B.VIA
78	1136591.412	1512129.358	5.647	B.VIA
79	1136611.063	1512128.975	5.607	B.VIA
80	1136611.054	1512131.351	5.745	B.VIA
81	1136611.374	1512133.648	5.667	B.VIA
82	1136611.408	1512134.469	5.665	P.ALTA
83	1136610.259	1512138.133	5.669	PARAM
84	1136628.572	1512132.756	5.69	B.VIA
85	1136628.245	1512130.582	5.703	B.VIA
86	1136627.839	1512128.389	5.657	B.VIA
87	1136625.928	1512127.082	5.49	CERK
88	1136628.359	1512133.579	5.76	CERK

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 1 ENTRE CARRERAS 2 Y 4				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
89	1136645.961	1512128.263	5.698	B.VIA
90	1136645.752	1512130.318	5.697	B.VIA
91	1136645.383	1512132.606	5.679	B.VIA
92	1136644.269	1512127.339	5.61	CERK
93	1136665.591	1512129.529	5.724	B.VIA
94	1136665.467	1512131.9	5.781	B.VIA
95	1136677.236	1512130.307	5.756	D
96	1136628.277	1512133.287	5.698	CERK
97	1136645.267	1512134.087	5.613	P.BAJA
98	1136645.793	1512134.402	5.591	CERK
99	1136654.418	1512127.53	5.759	ARBOL
100	1136663.289	1512129.454	5.732	B.VIA
101	1136663.442	1512131.731	5.788	B.VIA
102	1136663.565	1512133.946	5.73	B.VIA
103	1136663.678	1512135.641	5.588	CERK
104	1136664.912	1512126.402	5.739	PARAM
105	1136664.913	1512127.214	6.2	CORRE
106	1136667.736	1512127.74	5.772	ARBOL
107	1136670.57	1512128.106	5.752	ARBOL
108	1136671.482	1512127.703	6.183	CORRE
109	1136671.599	1512126.895	6.29	PARAM
110	1136665.951	1512136.074	5.577	PARAM
111	1136678.457	1512138.49	5.651	PARAM
112	1136678.682	1512136.627	5.677	P.BAJA
113	1136682.091	1512138.624	5.737	PARAM
114	1136682.09	1512137.953	6.187	CORRE
115	1136682.287	1512137.331	5.734	ARBOL
116	1136687	1512137.345	5.725	ARBOL
117	1136686.155	1512135.711	5.785	B.VIA
118	1136686.23	1512133.526	5.814	B.VIA
119	1136686.387	1512131.077	5.699	B.VIA
120	1136686.449	1512128.057	5.899	PARAM
121	1136686.409	1512128.736	5.881	CORRE
122	1136682.225	1512129.377	5.677	ARBOL
123	1136679.999	1512129.375	5.695	ARBOL
124	1136679.392	1512127.699	5.894	PARAM
125	1136679.341	1512128.401	5.884	CORRE
126	1136678.802	1512128.042	5.766	CORRE
127	1136678.835	1512127.356	5.779	PARAM
128	1136677.935	1512129.209	5.737	ARBOL
129	1136677.911	1512128.491	6.726	REG
130	1136674.504	1512128.48	6.71	ARBOL
131	1136692.66	1512128.555	5.589	CERK
132	1136691.8	1512137.445	5.773	ARBOL

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 1 ENTRE CARRERAS 2 Y 4				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
133	1136693.09	1512138.193	6.238	CORRE
134	1136692.335	1512138.917	6.274	PARAM
135	1136694.633	1512139.614	6.008	PARAM
136	1136694.756	1512138.621	6.237	CORRE
137	1136706.172	1512138.064	5.779	B.VIA
138	1136706.022	1512135.395	5.79	B.VIA
139	1136706.013	1512132.719	5.745	B.VIA
140	1136706.204	1512139.366	6.204	CORRE
141	1136706.291	1512140.283	6.203	PARAM
142	1136709.307	1512140.374	5.832	CORRE
143	1136713.201	1512142.751	5.825	PARAM
144	1136713.548	1512139.856	5.757	P.ALTA
145	1136717.007	1512143.174	5.837	PARAM
146	1136717.405	1512141.784	5.924	PARAM
147	1136717.317	1512140.802	5.841	CORRE
148	1136717.425	1512140.267	5.89	CORRE
149	1136723.527	1512140.639	5.882	CORRE
150	1136723.496	1512141.898	5.913	PARAM
151	1136726.883	1512139.315	5.827	B.VIA
152	1136726.781	1512136.626	5.801	B.VIA
153	1136727.068	1512134.137	5.761	B.VIA
154	1136739.101	1512134.723	5.757	B.VIA
155	1136738.686	1512137.347	5.806	B.VIA
156	1136739.018	1512140.153	5.816	B.VIA
157	1136738.684	1512142.006	5.816	P.BAJA
158	1136739.606	1512141.89	5.867	P.ALTA
159	1136741.643	1512133.549	5.738	D
160	1136709.083	1512142.464	5.864	PARAM
161	1136723.471	1512143.041	5.706	PARAM
162	1136727.021	1512141.746	5.916	ARBOL
163	1136728.203	1512142.9	5.909	PARAM
164	1136728.313	1512146.356	5.938	PARAM
165	1136738.784	1512146.677	5.829	PARAM
166	1136739.517	1512146.665	5.853	B.VIA
167	1136740.906	1512146.663	5.875	B.VIA
168	1136742.409	1512146.699	5.914	B.VIA
169	1136742.885	1512146.623	5.947	PARAM
170	1136743.147	1512157.416	6.036	PARAM
171	1136742.616	1512157.323	6.022	B.VIA
172	1136741.043	1512157.177	5.969	B.VIA
173	1136739.39	1512157.227	6.023	B.VIA
174	1136738.579	1512157.353	6.115	PARAM
175	1136738.982	1512142.869	5.853	KIOSKO
176	1136733.14	1512142.637	5.87	KIOSKO

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 1 ENTRE CARRERAS 2 Y 4				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
177	1136757.879	1512141.185	5.846	B.VIA
178	1136757.693	1512138.555	5.744	B.VIA
179	1136757.463	1512135.543	5.568	B.VIA
180	1136757.834	1512146.244	5.866	GAR
181	1136752.923	1512146.421	5.91	GAR
182	1136761.742	1512145.307	5.907	CORRE
183	1136762.075	1512146.041	5.915	PARAM
184	1136769.749	1512145.129	5.904	CORRE
185	1136769.961	1512145.356	5.865	GAR
186	1136773.144	1512145.334	5.898	GAR
187	1136775.923	1512146.263	6.036	PARAM
188	1136773.411	1512147.429	6.032	PARAM
189	1136773.409	1512143.962	6.041	CORRE
190	1136786.864	1512142.855	6.041	CORRE
191	1136786.19	1512142.174	5.943	P.BAJA
192	1136786.87	1512145.606	6.067	PARAM
193	1136789.643	1512144.934	6.172	PARAM
194	1136789.488	1512142.108	6.168	CORRE
195	1136788.504	1512139.894	5.79	B.VIA
196	1136788.315	1512136.894	5.722	B.VIA
197	1136788.139	1512133.716	5.58	B.VIA
198	1136783.505	1512131.804	5.523	P.BAJA
199	1136804.603	1512133.067	5.68	B.VIA
200	1136804.738	1512135.89	5.746	B.VIA
201	1136804.58	1512138.807	5.703	B.VIA
202	1136808.41	1512139.583	5.776	ARBOL
203	1136801.805	1512144.324	6.163	PARAM
204	1136804.436	1512141.999	5.911	PARAM
205	1136804.339	1512141.474	5.878	CORRE
206	1136803.06	1512141.832	6.152	CORRE
207	1136812.057	1512137.907	5.685	B.VIA
208	1136811.668	1512135.851	5.722	B.VIA
209	1136811.67	1512133.079	5.715	B.VIA
210	1136811.874	1512139.384	5.71	ARBOL
211	1136813.882	1512139.546	5.682	ARBOL
212	1136817.67	1512139.991	5.673	P.ALTA
213	1136817.189	1512140.936	5.916	CORRE
214	1136816.661	1512141.727	5.865	PARAM
215	1136816.243	1512139.86	5.635	CERK
216	1136816.778	1512139.509	5.636	REG
217	1136833.25	1512139.688	5.698	CERK
218	1136833.407	1512140.67	5.657	PARAM
219	1136835.792	1512138.502	5.683	CORRE
220	1136835.659	1512137.623	5.672	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 1 ENTRE CARRERAS 2 Y 4				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
221	1136835.554	1512135.11	5.674	B.VIA
222	1136835.44	1512131.871	5.606	B.VIA
223	1136844.035	1512130.856	5.57	B.PAV
224	1136844.245	1512134.201	5.592	B.PAV
225	1136844.375	1512137.599	5.596	B.PAV
226	1136845.127	1512137.761	5.662	AND
227	1136845.161	1512138.55	5.713	AND
228	1136844.646	1512138.523	5.678	CORRE
229	1136846.592	1512140.548	5.693	PARAM
230	1136848.739	1512138.618	5.679	P.BAJA
231	1136853.26	1512137.459	5.581	B.PAV
232	1136853.298	1512138.186	5.744	AND
233	1136853.199	1512137.642	5.719	AND
234	1136853.103	1512134.174	5.63	B.PAV
235	1136853.165	1512130.807	5.605	B.PAV
236	1136853.15	1512130.649	5.748	AND
237	1136848.12	1512129.892	5.726	AND
238	1136848.219	1512128.983	5.569	PARAM
239	1136844.023	1512130.777	5.601	AND
240	1136827.172	1512130.227	5.75	P.BAJA
241	1136822.571	1512129.54	5.764	PARAM

YEISON SALABARRIA MOLINA
TOPOGRAFO

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
1	1138650.979	1514574.496	33.9	D
2	1138653.241	1514587.772	34.81	D
3	1138654.028	1514590.594	34.99	AND
4	1138653.013	1514591.102	34.829	B.PAV
5	1138650.544	1514591.648	34.847	B.PAV
6	1138648.087	1514592.069	34.826	AND
7	1138647.099	1514592.182	34.986	AND
8	1138644.997	1514576.668	34.102	AND
9	1138646.224	1514576.668	33.966	B.PAV
10	1138648.743	1514576.555	34.011	B.PAV
11	1138651.197	1514576.049	33.98	B.PAV
12	1138652.1	1514576.118	34.181	AND
13	1138653.561	1514580.337	34.442	PARAM
14	1138653.181	1514575.87	34.398	PARAM
15	1138653.918	1514574.248	33.916	B.PAV
16	1138654.093	1514575.031	34.11	AND
17	1138652.805	1514575.23	34.115	AND
18	1138652.803	1514575.276	34.389	CORRE
19	1138653.679	1514571.754	33.777	B.PAV
20	1138653.089	1514569.173	33.719	B.PAV
21	1138653.158	1514567.155	33.751	AND
22	1138651.644	1514568.979	33.689	PARAM
23	1138650.319	1514568.004	33.557	B.PAV
24	1138651.113	1514567.119	33.672	AND
25	1138650.193	1514558.959	33.2	AND
26	1138649.275	1514558.522	33.015	B.PAV
27	1138646.747	1514558.489	33.025	B.PAV
28	1138644.218	1514558.658	32.998	B.PAV
29	1138643.239	1514558.779	33.158	AND
30	1138644.443	1514569.304	33.713	AND
31	1138645.351	1514568.858	33.538	B.PAV
32	1138647.77	1514568.516	33.593	B.PAV
33	1138650.977	1514563.339	33.659	PARAM
34	1138648.307	1514572.637	33.796	MH
35	1138657.4	1514567.78	33.732	ARBOL
36	1138653.357	1514567.911	33.801	ARBOL
37	1138659.297	1514566.337	33.818	PARAM
38	1138660.294	1514567.668	33.781	CERK
39	1138660.342	1514568.915	33.881	B.VIA
40	1138660.497	1514571.287	33.904	B.VIA
41	1138660.689	1514573.199	33.883	B.VIA
42	1138659.949	1514573.749	33.942	ARBOL
43	1138656.291	1514574.219	33.82	SENAL
44	1138656.59	1514574.476	34.405	PARAM

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
45	1138666.579	1514573.979	34.405	CORRE
46	1138667.367	1514573.532	34.176	REG
47	1138673.124	1514572.271	34.082	P.BAJA
48	1138672.627	1514574.216	34.212	PARAM
49	1138673.305	1514573.115	34.173	REG
50	1138676.096	1514574.049	34.132	GAR
51	1138678.325	1514573.935	34.091	GAR
52	1138678.379	1514573.46	34.113	CORRE
53	1138678.927	1514571.269	34.041	B.VIA
54	1138678.541	1514569.024	34.029	B.VIA
55	1138679.462	1514566.127	34.12	PARAM
56	1138679.576	1514566.407	34.092	REG
57	1138676.051	1514566.675	34.058	REG
58	1138682.537	1514565.585	34.122	PARAM
59	1138682.238	1514572.659	34.037	REG
60	1138682.469	1514572.951	34.108	CORRE
61	1138682.47	1514572.828	34.09	CORRE
62	1138692.382	1514571.779	33.98	CORRE
63	1138691.798	1514572.534	34.003	PARAM
64	1138699.007	1514570.542	34.002	P.ALTA
65	1138698.877	1514571.864	33.951	PARAM
66	1138692.696	1514564.347	33.971	P.BAJA
67	1138692.368	1514563.922	33.985	PARAM
68	1138691.859	1514565.788	34.019	B.VIA
69	1138692.019	1514568.126	34.053	B.VIA
70	1138692.256	1514570.186	34.024	B.VIA
71	1138697.889	1514566.491	34.017	D
72	1138698.553	1514565	34.003	B.VIA
73	1138698.917	1514567.322	33.998	B.VIA
74	1138699.025	1514569.47	33.949	B.VIA
75	1138666.072	1514567.542	33.918	REG
76	1138666.215	1514566.895	33.947	PARAM
77	1138693.113	1514572.904	34.001	B.VIA
78	1138695.735	1514572.911	33.991	B.VIA
79	1138697.763	1514572.468	33.946	B.VIA
80	1138698.694	1514581.739	33.918	B.VIA
81	1138699.808	1514581.889	33.895	PARAM
82	1138697.15	1514582.189	33.939	B.VIA
83	1138694.834	1514582.712	33.96	B.VIA
84	1138693.817	1514581.439	34.05	P.BAJA
85	1138693.255	1514581.176	34.038	CORRE
86	1138692.933	1514581.263	34.046	PARAM
87	1138703.582	1514569.795	33.673	ARBOL
88	1138705.649	1514569.511	33.861	ARBOL

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
89	1138708.245	1514569.119	33.893	CERK
90	1138708.686	1514569.834	33.984	CORRE
91	1138710.372	1514567.191	33.845	B.VIA
92	1138709.736	1514565.15	33.857	B.VIA
93	1138709.502	1514563.173	33.885	B.VIA
94	1138710.217	1514561.989	33.978	REG
95	1138710.301	1514561.821	34.034	CORRE
96	1138710.143	1514561.562	34.031	PARAM
97	1138710.695	1514561.797	33.909	REG
98	1138711.314	1514561.211	33.925	CORRE
99	1138711.466	1514560.095	33.943	PARAM
100	1138716.183	1514560.862	33.912	CORRE
101	1138717.618	1514559.464	33.961	PARAM
102	1138718.74	1514560.116	33.813	CERK
103	1138723.208	1514566.681	33.816	P.BAJA
104	1138722.043	1514566.507	33.907	GAS
105	1138725.612	1514567.375	33.907	ARBOL
106	1138730.574	1514567.061	33.937	ARBOL
107	1138726.897	1514565.383	33.789	B.VIA
108	1138726.628	1514562.817	33.737	B.VIA
109	1138726.9	1514560.657	33.66	B.VIA
110	1138725.99	1514560.014	33.687	SENAL
111	1138726.647	1514558.996	33.687	CERK
112	1138729.324	1514558.535	33.595	B.VIA
113	1138731.928	1514558.084	33.625	B.VIA
114	1138734.163	1514557.629	33.619	B.VIA
115	1138732.026	1514562.162	33.742	MH
116	1138732.714	1514566.326	33.947	CORRE
117	1138732.328	1514568.888	33.974	PARAM
118	1138733.234	1514566.245	34.04	PARAM
119	1138736.034	1514564.957	33.819	B.VIA
120	1138735.83	1514561.473	33.761	B.VIA
121	1138735.768	1514559.077	33.676	B.VIA
122	1138736.176	1514557.386	34.034	CORRE
123	1138774.072	1514555.018	32.163	D
124	1138755.192	1514556.269	33.713	RMP
125	1138763.112	1514556.497	33.802	RMP
126	1138752.881	1514556.065	33.992	P.BAJA
127	1138752.91	1514555.507	33.993	CORRE
128	1138752.96	1514555.201	33.916	PARAM
129	1138751.944	1514556.206	33.706	P.BAJA
130	1138756.26	1514556.491	33.563	B.VIA
131	1138756.682	1514558.808	33.575	B.VIA
132	1138757.06	1514560.7	33.562	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
133	1138747.46	1514557.029	33.88	GAS
134	1138745.505	1514556.436	33.831	CORRE
135	1138745.163	1514556.908	33.935	REG
136	1138744.259	1514556.6	34.021	CORRE
137	1138740.78	1514565.241	33.95	CORRE
138	1138740.742	1514565.469	33.951	PARAM
139	1138742.048	1514564.237	33.743	ARBOL
140	1138743.667	1514564.227	33.775	ARBOL
141	1138746.131	1514564.134	33.746	ARBOL
142	1138748.276	1514563.964	33.7	P.ALTA
143	1138748.467	1514564.223	33.966	CORRE
144	1138748.667	1514565.191	34.097	PARAM
145	1138733.59	1514559.22	33.577	VALV
146	1138734.623	1514554.368	33.575	PARAM
147	1138733.857	1514554.475	33.583	B.VIA
148	1138731.23	1514554.685	33.561	B.VIA
149	1138729.122	1514555.493	33.564	B.VIA
150	1138727.052	1514556.101	33.598	CERK
151	1138716.121	1514568.396	33.833	CORRE
152	1138715.728	1514568.394	33.803	REG
153	1138715.9	1514569.063	33.803	CORRE
154	1138722.661	1514569.237	33.811	PARAM
155	1138723.44	1514570.137	33.771	PARAM
156	1138759.051	1514562.945	33.596	PARAM
157	1138762.689	1514560.3	33.227	B.VIA
158	1138762.58	1514558.342	33.206	B.VIA
159	1138762.327	1514555.958	33.193	B.VIA
160	1138763.61	1514553.968	33.763	CORRE
161	1138763.708	1514553.651	33.753	PARAM
162	1138763.878	1514553.901	33.551	CORRE
163	1138769.984	1514552.967	33.516	CORRE
164	1138769.94	1514552.434	33.514	PARAM
165	1138771.449	1514554.385	32.385	B.VIA
166	1138771.719	1514556.807	32.316	B.VIA
167	1138772.196	1514559.135	32.347	B.VIA
168	1138774.871	1514560.655	31.882	B.VIA
169	1138777.75	1514560.532	31.519	B.VIA
170	1138780.164	1514560.405	31.461	B.VIA
171	1138781.59	1514559.53	31.443	P.ALTA
172	1138781.976	1514559.901	31.528	PARAM
173	1138780.605	1514566.524	30.998	B.VIA
174	1138778.291	1514566.78	30.901	B.VIA
175	1138775.57	1514567.208	31.159	B.VIA
176	1138782.97	1514569.15	30.613	PARAM

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
177	1138782.826	1514557.782	31.112	B.VIA
178	1138782.45	1514555.351	31.078	B.VIA
179	1138782.161	1514552.747	31.381	CUN.CN
180	1138782.03	1514552.553	31.167	CUN.CN
181	1138781.939	1514552.235	31.403	CUN.CN
182	1138781.65	1514552.225	31.423	CUN.CN
183	1138781.526	1514552.229	31.506	CUN.CN
184	1138780.893	1514551.06	31.582	ARBOL
185	1138781.767	1514551.205	31.717	PARAM
186	1138780.392	1514551.58	31.554	B.VIA
187	1138777.537	1514550.754	31.652	B.VIA
188	1138775.387	1514551.26	31.803	B.VIA
189	1138773.049	1514550.935	32.816	PN
190	1138774.667	1514545.269	32.382	B.VIA
191	1138777	1514545.03	32.312	B.VIA
192	1138778.936	1514545.072	32.179	B.VIA
193	1138781.035	1514545.263	31.966	PARAM
194	1138780.99	1514547.446	31.932	CUN.CN
195	1138781.323	1514547.513	31.852	CUN.CN
196	1138780.41	1514548.082	31.863	ARBOL
197	1138789.469	1514552.113	30.273	RMP
198	1138791.765	1514551.76	29.993	RMP
199	1138791.595	1514549.934	30.804	PARAM
200	1138791.803	1514551.242	30.05	CUN.CN
201	1138791.936	1514551.33	29.808	CUN.CN
202	1138791.988	1514551.697	30.01	CUN.CN
203	1138792.665	1514554.257	29.65	B.VIA
204	1138793.518	1514556.596	29.597	CUN.CN
205	1138793.568	1514556.826	29.407	CUN.CN
206	1138794.411	1514557.268	29.505	REG
207	1138793.529	1514557.841	29.893	CORRE
208	1138799.913	1514557.024	29.673	CORRE
209	1138800.099	1514557.955	29.679	PARAM
210	1138801.392	1514556.778	28.324	CORRE
211	1138801.322	1514556.275	28.516	CUN.CN
212	1138800.838	1514556.046	28.369	CUN.CN
213	1138800.911	1514555.82	28.569	CUN.CN
214	1138800.864	1514553.125	28.401	B.VIA
215	1138800.571	1514550.657	28.564	CUN.CN
216	1138800.578	1514550.428	28.331	CUN.CN
217	1138800.656	1514550.159	28.53	CUN.CN
218	1138795.998	1514550.619	29.318	P.BAJA
219	1138801.655	1514549.555	28.531	PARAM
220	1138801.659	1514549.555	28.53	GAR

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 26 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
221	1138804.778	1514549.309	27.806	PARAM
222	1138804.868	1514549.705	28.5	CORRE
223	1138809.012	1514556.066	28.294	CORRE
224	1138810.568	1514555.894	27.335	CORRE
225	1138810.554	1514557.4	27.356	PARAM
226	1138813.621	1514555.264	27.002	REG
227	1138813.579	1514554.804	26.96	CUN.CN
228	1138813.483	1514554.686	26.735	CUN.CN
229	1138813.475	1514554.332	26.969	CUN.CN
230	1138812.916	1514552.086	26.922	B.VIA
231	1138812.571	1514549.331	26.928	CUN.CN
232	1138812.432	1514549.05	26.683	CUN.CN
233	1138812.436	1514548.879	26.925	CUN.CN
234	1138811.743	1514548.919	28.389	CORRE
235	1138811.824	1514548.478	27.425	CORRE
236	1138816.203	1514554.781	26.677	P.BAJA
237	1138816.574	1514555.191	27.302	CORRE
238	1138817.746	1514554.602	26.511	REG
239	1138820.307	1514554.104	26.137	RMP
240	1138823.166	1514553.854	25.931	RMP
241	1138821.611	1514548.303	26.028	RMP
242	1138818.75	1514548.506	26.273	RMP
243	1138821.452	1514546.496	26.546	PARAM
244	1138823.621	1514547.594	25.648	CUN.CN
245	1138823.609	1514547.736	25.446	CUN.CN
246	1138823.612	1514547.91	25.69	CUN.CN
247	1138824.256	1514550.724	25.766	B.VIA
248	1138824.774	1514552.991	25.738	CUN.CN
249	1138824.825	1514553.247	25.518	CUN.CN
250	1138824.844	1514553.517	25.734	CUN.CN
251	1138830.361	1514552.953	25.335	RMP
252	1138833.023	1514552.745	25.177	RMP
253	1138836.867	1514552.068	24.572	P.BAJA
254	1138837.038	1514552.465	25.436	CORRE
255	1138837.206	1514552.707	24.803	PARAM
256	1138831.671	1514546.085	25.126	P.BAJA
257	1138831.14	1514546.793	25.105	CORRE
258	1138831.029	1514545.785	25.096	PARAM
259	1138840.905	1514545.602	26.035	CORRE
260	1138841.017	1514545.587	24.232	RMP
261	1138843.189	1514545.261	24.103	RMP
262	1138843.042	1514544.768	24.235	PARAM
263	1138842.864	1514545.96	24.173	B.VIA
264	1138843.058	1514548.256	24.236	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 28 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
265	1138843.723	1514550.713	24.13	CUN.CN
266	1138843.76	1514550.94	23.901	CUN.CN
267	1138843.84	1514551.218	24.103	CUN.CN
268	1138843.725	1514551.65	24.111	CORRE
269	1138843.982	1514552.283	24.185	PARAM
270	1138843.355	1514552.097	24.156	CORRE
271	1138848.082	1514550.7	23.849	CERK
272	1138893	1514543.907	21.387	D
273	1138911.6	1514542.281	20.911	D
274	1138894.539	1514545.456	21.561	BOX
275	1138894.23	1514544.828	21.545	BOX
276	1138888.12	1514545.5	21.66	BOX
277	1138888.306	1514546.245	21.655	BOX
278	1138887.908	1514545.95	20.973	BOX
279	1138915.806	1514542.637	20.645	P.BAJA
280	1138915.674	1514542.232	20.116	CUN.CN
281	1138915.553	1514541.794	20.669	CUN.CN
282	1138914.874	1514539.433	20.679	B.VIA
283	1138914.487	1514536.859	20.697	B.VIA
284	1138908.38	1514543.59	21.158	P.BAJA
285	1138908.674	1514542.698	20.966	RMP
286	1138908.583	1514542.682	20.994	CORRE
287	1138903.52	1514544.338	21.29	ARBOL
288	1138896.048	1514543.814	21.204	B.VIA
289	1138895.593	1514541.921	21.231	B.VIA
290	1138895.235	1514539.415	21.199	B.VIA
291	1138892.587	1514537.716	21.338	B.VIA
292	1138890.159	1514537.618	21.415	B.VIA
293	1138887.723	1514537.476	21.488	B.VIA
294	1138885.862	1514525.557	21.813	B.VIA
295	1138888.131	1514524.913	21.726	B.VIA
296	1138890.436	1514524.528	21.705	B.VIA
297	1138892.111	1514536.588	21.05	VALV
298	1138885.95	1514540.396	21.542	CUN.CN
299	1138885.822	1514540.05	21.43	CUN.CN
300	1138885.7	1514539.751	21.481	CUN.CN
301	1138886.045	1514542.646	21.602	B.VIA
302	1138886.785	1514545.518	21.753	CUN.CN
303	1138886.903	1514546.072	21.501	CUN.CN
304	1138886.923	1514546.283	21.708	CUN.CN
305	1138886.808	1514546.548	21.715	P.ALTA
306	1138886.725	1514547.35	22.622	CORRE
307	1138886.604	1514548.128	22.601	PARAM
308	1138887.24	1514550.234	21.525	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
309	1138887.699	1514550.093	21.498	CUN.CN
310	1138887.404	1514550.149	21.016	CUN.CN
311	1138889.76	1514555.805	21.932	B.VIA
312	1138892.26	1514555.679	21.838	B.VIA
313	1138894.8	1514555.61	21.71	B.VIA
314	1138897.602	1514555.371	21.738	PARAM
315	1138887.788	1514556.855	21.726	PARAM
316	1138895.405	1514546.948	21.575	ARBOL
317	1138896.598	1514546.245	21.701	PARAM
318	1138896.433	1514544.214	21.404	CORRE
319	1138896.267	1514544.299	21.495	CORRE
320	1138894.757	1514544.443	21.525	CORRE
321	1138894.796	1514545.329	21.553	CORRE
322	1138895.332	1514545.301	21.544	CORRE
323	1138895.745	1514548.961	21.592	CORRE
324	1138896.793	1514548.757	21.623	CORRE
325	1138886.351	1514545.643	21.795	ARBOL
326	1138886.496	1514546.267	21.98	CORRE
327	1138879.567	1514548.259	22.603	CORRE
328	1138878.907	1514547.205	22.08	CORRE
329	1138879.062	1514546.542	22.258	RMP
330	1138871.488	1514547.51	22.601	RMP
331	1138871.323	1514548.144	22.619	CERK
332	1138871.737	1514549.904	22.6	PARAM
333	1138871.186	1514548.119	22.357	CUN.CN
334	1138871.216	1514547.81	22.145	CUN.CN
335	1138871.228	1514547.61	22.345	CUN.CN
336	1138871.168	1514547.352	22.642	B.VIA
337	1138870.974	1514545.427	22.603	B.VIA
338	1138870.845	1514542.962	22.62	B.VIA
339	1138874.109	1514539.885	22.554	PARAM
340	1138874.67	1514541.842	22.424	CORRE
341	1138874.837	1514541.894	22.145	CUN.CN
342	1138874.814	1514541.694	21.697	CUN.CN
343	1138874.743	1514541.429	22.146	CUN.CN
344	1138870.75	1514542.125	22.626	RMP
345	1138867.8	1514542.505	22.76	RMP
346	1138867.623	1514542.58	22.634	CORRE
347	1138864.017	1514543.131	22.922	CORRE
348	1138858.957	1514543.36	23.075	CUN.CN
349	1138858.985	1514543.507	22.827	CUN.CN
350	1138859.01	1514543.925	23.166	CUN.CN
351	1138859.333	1514546.476	23.272	B.VIA
352	1138859.403	1514546.584	23.293	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
353	1138859.504	1514549.192	22.813	CUN.CN
354	1138854.872	1514543.688	23.426	RMP
355	1138851.976	1514544.071	23.561	RMP
356	1138860.876	1514543.905	24.444	CORRE
357	1138851.186	1514543.339	23.779	PARAM
358	1138860.841	1514542.374	23.167	PARAM
359	1138920.529	1514535.965	20.474	B.VIA
360	1138920.571	1514537.501	20.522	B.VIA
361	1138920.772	1514539.529	20.414	B.VIA
362	1138919.248	1514534.247	21.066	P.ALTA
363	1138921.208	1514534.031	20.526	B.VIA
364	1138923.161	1514533.627	20.331	B.VIA
365	1138924.721	1514533.402	20.395	B.VIA
366	1138923.982	1514523.883	20.443	B.VIA
367	1138922.242	1514523.877	20.51	B.VIA
368	1138920.259	1514524.014	20.612	B.VIA
369	1138926.367	1514535.152	20.247	B.VIA
370	1138926.518	1514537.183	20.286	B.VIA
371	1138926.835	1514540.377	20.292	CUN.CN
372	1138926.686	1514540.837	19.78	CUN.CN
373	1138926.939	1514541.224	20.26	CUN.CN
374	1138946.166	1514539.384	19.755	PARAM
375	1138946.083	1514538.928	19.727	CUN.CN
376	1138945.924	1514538.572	19.242	CUN.CN
377	1138945.879	1514537.978	19.744	CUN.CN
378	1138945.747	1514535.459	19.86	B.VIA
379	1138946.105	1514532.413	19.704	CUN.CN
380	1138946.18	1514532.221	19.46	CUN.CN
381	1138946.021	1514532.093	19.702	CUN.CN
382	1138946.39	1514529.313	19.748	PARAM
383	1138946.542	1514530.89	19.79	CORRE
384	1138947.2	1514532.037	19.639	ARBOL
385	1138950.031	1514531.447	19.552	ARBOL
386	1138968.746	1514534.976	19.701	BOX
387	1138964.391	1514535.72	19.674	BOX
388	1138963.122	1514530.532	19.665	BOX
389	1138967.183	1514529.716	19.728	BOX
390	1138967.965	1514531.114	19.661	D
391	1139017.168	1514526.277	22.659	D
392	1138961.877	1514530.908	19.659	B.VIA
393	1138961.71	1514530.494	19.47	BOX
394	1138961.746	1514529.913	19.438	BOX
395	1138961.063	1514529.822	19.136	CUN.CN
396	1138961.114	1514529.996	18.922	CUN.CN

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
397	1138961.229	1514530.192	19.17	CUN.CN
398	1138961.44	1514529.482	19.159	CANAL
399	1138961.684	1514529.57	18.929	CANAL
400	1138961.673	1514529.825	19.128	CUN.CN
401	1138960.235	1514526.1	19.049	CANAL
402	1138961.069	1514525.764	17.475	CANAL
403	1138954.971	1514528.102	19.723	PARAM
404	1138955.221	1514530.259	19.609	CORRE
405	1138955.566	1514531.66	19.699	B.VIA
406	1138955.475	1514534.01	19.748	B.VIA
407	1138955.038	1514536.271	19.739	B.VIA
408	1138954.778	1514537.847	19.537	P.BAJA
409	1138948.269	1514538.554	19.716	P.ALTA
410	1138961.076	1514536.635	19.407	CUN.CN
411	1138961.051	1514537.093	18.852	CUN.CN
412	1138961.061	1514537.389	19.339	CUN.CN
413	1138963.267	1514536.823	19.714	B.VIA
414	1138964.361	1514536.162	19.759	BOX
415	1138964.163	1514537.513	19.358	CUN.CN
416	1138964.397	1514537.485	19.344	CUN.CN
417	1138965.05	1514538.077	19.006	CUN.CN
418	1138965.132	1514536.72	18.618	CUN.CN
419	1138965.419	1514537.121	19.152	CUN.CN
420	1138965.705	1514536.028	17.642	CANAL
421	1138970.321	1514535.328	19.546	CERK
422	1138968.009	1514528.832	19.498	CERK
423	1138980.892	1514527.546	19.413	GAR
424	1138982.437	1514528.54	19.444	B.VIA
425	1138983.04	1514530.765	19.549	B.VIA
426	1138983.31	1514532.574	19.448	B.VIA
427	1138984.219	1514527.13	19.492	GAR
428	1138991.057	1514526.975	20.134	B.VIA
429	1138991.857	1514529.265	20.088	B.VIA
430	1138992.545	1514532.053	19.99	B.VIA
431	1138996.73	1514532.15	20.662	CERK
432	1138999.466	1514531.146	21.028	CAR
433	1138999.439	1514528.595	21.121	CAR
434	1138998.856	1514526.317	20.977	CAR
435	1138995.215	1514525.31	20.624	CERK
436	1139003.121	1514524.139	22.057	CAR
437	1139003.891	1514527.851	22.215	CAR
438	1139004.43	1514532.121	22.303	CAR
439	1139004.733	1514534.542	22.342	CAR
440	1139002.446	1514534.349	22.309	PARAM

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 25 ENTRE CARRERA 17 Y RUTA 9004				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
441	1138997.106	1514535.463	22.23	PARAM
442	1138996.664	1514534.315	21.468	P.BAJA
443	1138999.518	1514532.822	21.347	P.ALTA
444	1138998.94	1514533.134	21.175	P.BAJA
445	1139012.88	1514533.235	22.471	CAR
446	1139012.012	1514527.12	22.386	CAR
447	1139011.22	1514523.024	22.313	CAR

WEISON SALABARRIA MOLINA
TOPOGRAFO

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 12 ENTRE CARRERA 20 Y RUTA 2103				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
1	1138650.917	1513163.612	6.165	D
2	1138628.462	1513165.436	6.487	AND
3	1138628.293	1513164.578	6.92	PARAM
4	1138628.566	1513166.115	6.325	B.PAV
5	1138628.89	1513169.153	6.324	B.PAV
6	1138629.355	1513172.102	6.323	B.PAV
7	1138629.456	1513173.035	6.482	AND
8	1138629.515	1513173.928	6.614	PARAM
9	1138633.234	1513173.645	6.551	PARAM
10	1138634.296	1513172.531	6.404	P.BAJA
11	1138634.272	1513172.67	6.398	AND
12	1138634.603	1513173.846	6.263	AND
13	1138636.145	1513177.07	6.25	B.PAV
14	1138638.945	1513176.01	6.225	B.PAV
15	1138641.969	1513175.508	6.198	B.PAV
16	1138642.926	1513175.501	6.404	AND
17	1138642.63	1513172.666	6.423	AND
18	1138641.594	1513171.421	6.201	B.PAV
19	1138642.684	1513169.687	6.166	B.PAV
20	1138641.935	1513169.757	6.136	CANAL
21	1138641.805	1513169.077	6.182	CANAL
22	1138644.471	1513170.387	6.369	AND
23	1138645.502	1513171.062	7.059	PARAM
24	1138638.196	1513167.423	6.19	MH
25	1138635.157	1513168.335	6.208	B.PAV
26	1138634.083	1513165.495	6.24	B.PAV
27	1138633.991	1513164.744	6.886	CORRE
28	1138633.342	1513163.913	6.918	PARAM
29	1138633.885	1513163.804	6.319	AND
30	1138634.554	1513162.47	6.257	B.PAV
31	1138634.75	1513163.956	6.246	AND
32	1138640.63	1513162.07	6.211	B.PAV
33	1138641.046	1513162.822	6.193	P.BAJA
34	1138641.621	1513163.269	6.258	AND
35	1138641.489	1513162.652	6.518	PARAM
36	1138642.105	1513164.121	6.175	B.PAV
37	1138640.705	1513163.099	6.181	B.PAV
38	1138643.75	1513164.02	6.162	B.PAV
39	1138644.059	1513166.246	6.156	B.PAV
40	1138644.325	1513168.626	6.169	CANAL
41	1138649.731	1513169.21	6.329	P.BAJA
42	1138649.654	1513163.176	6.278	P.BAJA
43	1138661.632	1513160.969	6.281	AND
44	1138661.764	1513161.792	6.192	B.PAV

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 12 ENTRE CARRERA 20 Y RUTA 2103				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
45	1138661.968	1513164.159	6.173	B.PAV
46	1138662.581	1513167.181	6.192	B.PAV
47	1138662.732	1513168.078	6.311	AND
48	1138674.203	1513166.694	6.216	AND
49	1138674.219	1513165.842	6.194	B.PAV
50	1138673.928	1513162.783	6.169	B.PAV
51	1138673.684	1513160.408	6.165	B.PAV
52	1138673.568	1513159.533	6.336	AND
53	1138688.43	1513157.779	6.379	AND
54	1138688.629	1513158.594	6.21	B.PAV
55	1138688.915	1513160.95	6.213	B.PAV
56	1138689.202	1513163.996	6.239	B.PAV
57	1138689.337	1513164.898	6.36	AND
58	1138691.104	1513165.68	7.117	PARAM
59	1138691.102	1513158.093	6.334	P.BAJA
60	1138706.519	1513155.396	6.388	AND
61	1138704.939	1513154.833	7.499	PARAM
62	1138706.508	1513156.473	6.259	B.PAV
63	1138706.623	1513158.761	6.26	B.PAV
64	1138707.211	1513161.884	6.267	B.PAV
65	1138705.423	1513162.939	6.38	AND
66	1138714.891	1513161.714	6.446	P.BAJA
67	1138724.716	1513159.916	6.321	B.PAV
68	1138724.268	1513156.501	6.249	B.PAV
69	1138723.793	1513154.669	6.303	B.PAV
70	1138722.166	1513155.71	6.293	D
71	1138663.984	1513160.989	6.221	REG
72	1138723.793	1513151.494	7.34	PARAM
73	1138724.796	1513151.793	7.198	CORRE
74	1138724.847	1513151.797	6.42	AND
75	1138725.626	1513152.156	6.305	B.PAV
76	1138723.655	1513153.071	7.207	CORRE
77	1138723.654	1513153.074	6.508	AND
78	1138725.332	1513148.361	6.33	B.PAV
79	1138724.367	1513148.652	6.449	AND
80	1138728.175	1513147.565	6.335	B.PAV
81	1138731.048	1513146.832	6.359	B.PAV
82	1138732.396	1513146.718	6.436	AND
83	1138732.883	1513146.617	6.971	PARAM
84	1138732.102	1513149.707	6.452	P.BAJA
85	1138731.628	1513151.341	6.303	B.PAV
86	1138732.852	1513151.072	6.977	CORRE
87	1138732.777	1513151.073	6.431	AND
88	1138733.241	1513150.598	7.022	PARAM

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 12 ENTRE CARRERA 20 Y RUTA 2103				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
89	1138733.82	1513153.182	6.294	B.PAV
90	1138734.39	1513155.243	6.297	B.PAV
91	1138734.928	1513158.594	6.313	B.PAV
92	1138735.052	1513159.58	6.427	AND
93	1138734.912	1513160.863	6.577	PARAM
94	1138733.63	1513161.063	6.446	AND
95	1138732.756	1513160.909	6.339	B.PAV
96	1138733.226	1513165.537	6.329	B.PAV
97	1138730.211	1513165.83	6.306	B.PAV
98	1138734.123	1513166.18	6.48	AND
99	1138727.185	1513165.958	6.313	B.PAV
100	1138726.598	1513165.086	6.437	AND
101	1138725.493	1513162.031	7.231	PARAM
102	1138725.11	1513161.438	6.456	AND
103	1138726.199	1513162.098	6.423	AND
104	1138726.714	1513161.699	6.312	B.PAV
105	1138725.087	1513159.556	5.705	CANAL
106	1138728.984	1513156.252	6.328	MH
107	1138737	1513152.766	6.392	P.BAJA
108	1138750.203	1513150.356	6.407	AND
109	1138750.301	1513151.271	6.295	B.PAV
110	1138750.548	1513153.527	6.298	B.PAV
111	1138751.087	1513156.697	6.299	B.PAV
112	1138751.713	1513157.333	6.421	P.BAJA
113	1138755.515	1513156.855	6.457	REG
114	1138751.655	1513157.368	6.422	AND
115	1138754.775	1513158.061	6.487	PARAM
116	1138757.465	1513153.301	6.319	MH
117	1138759.684	1513155.549	6.329	B.PAV
118	1138759.319	1513153.167	6.326	B.PAV
119	1138758.923	1513150.258	6.327	B.PAV
120	1138759.366	1513149.255	6.426	AND
121	1138759.163	1513147.733	6.553	PARAM
122	1138763.669	1513149.809	6.775	BOX
123	1138764.019	1513151.885	6.83	BOX
124	1138764.61	1513154.886	6.834	BOX
125	1138766.256	1513157.81	6.654	PARAM
126	1138763.977	1513155.746	6.164	CANAL
127	1138764.306	1513155.162	6.196	CANAL
128	1138764.722	1513155.528	5.527	CANAL
129	1138759.281	1513156.43	6.255	CANAL
130	1138759.043	1513155.692	6.24	CANAL
131	1138759.041	1513155.692	6.24	CANAL
132	1138759.636	1513154.944	6.326	CANAL

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 12 ENTRE CARRERA 20 Y RUTA 2103				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
177	1138796.715	1513152.438	6.693	CORRE
178	1138804.271	1513151.48	6.827	PARAM
179	1138804.292	1513152.125	6.888	PARAM
180	1138804.176	1513150.335	6.79	CORRE
181	1138804.436	1513150.165	6.376	B.PAV
182	1138803.955	1513146.892	6.382	B.PAV
183	1138803.744	1513144.908	6.386	B.PAV
184	1138801.143	1513144.378	6.46	REG
185	1138802.12	1513144.199	6.494	ARBOL
186	1138808.922	1513143.821	6.357	ARBOL
187	1138809.033	1513142.287	6.465	PARAM
188	1138809.109	1513142.814	6.466	AND
189	1138812.086	1513143.46	6.37	REG
190	1138825.213	1513141.932	6.709	P.BAJA
191	1138824.677	1513142.348	6.516	B.PAV
192	1138824.921	1513144.676	6.517	B.PAV
193	1138825.308	1513147.729	6.512	B.PAV
194	1138826.76	1513148.38	6.812	P.BAJA
195	1138828.386	1513149.056	6.84	PARAM
196	1138832.091	1513147.768	6.974	P.ALTA
197	1138831.468	1513148.772	6.938	CORRE
198	1138834.974	1513148.501	7.247	CORRE
199	1138834.946	1513146.593	6.996	B.PAV
200	1138834.837	1513143.835	7.004	MH
201	1138834.847	1513143.83	7.003	B.PAV
202	1138833.884	1513141.338	6.942	B.PAV
203	1138832.406	1513140.635	6.865	AND
204	1138828.701	1513140.622	6.437	PARAM
205	1138838.511	1513139.712	7.336	CAR
206	1138839.2	1513147.955	7.394	CAR
207	1138850.146	1513147.345	7.412	CAR
208	1138849.122	1513139.296	7.352	CAR

LCS YEISON SALABARRIA MOLINA
TOPOGRAFO

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 13 ENTRE CALLE 17 Y RUTA 9003				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
1	1137756.445	1513871.301	27.09	D
2	1137733.247	1513824.556	21.878	B.VIA
3	1137740.207	1513821.533	22.802	B.VIA
4	1137742.567	1513827.128	22.951	B.VIA
5	1137741.586	1513827.708	22.8	BOX
6	1137742.019	1513828.268	22.623	BOX
7	1137742.141	1513829.239	22.958	BOX
8	1137743.131	1513828.92	25.487	CORRE
9	1137742.397	1513829.245	23.007	CUN.CN
10	1137742.89	1513829.047	22.852	CUN.CN
11	1137742.937	1513828.995	23.05	CUN.CN
12	1137739.814	1513830.331	22.667	B.VIA
13	1137737.161	1513831.414	22.42	BOX
14	1137736.443	1513829.959	22.2	BOX
15	1137735.253	1513830.445	22	B.VIA
16	1137736.365	1513830.593	21.96	BOX
17	1137736.826	1513831.587	22.375	CUN.CN
18	1137736.413	1513831.753	22.25	CUN.CN
19	1137736.352	1513831.673	22.441	CUN.CN
20	1137736.09	1513832.139	22.453	P.BAJA
21	1137736.805	1513833.589	22.841	P.ALTA
22	1137736.854	1513833.862	22.827	CERK
23	1137738.679	1513836.63	23.449	CUN.CN
24	1137738.744	1513836.616	23.303	CUN.CN
25	1137739.048	1513836.445	23.42	CUN.CN
26	1137741.965	1513835.406	23.76	B.VIA
27	1137744.725	1513834.389	23.641	CUN.CN
28	1137745.153	1513834.241	23.512	CUN.CN
29	1137745.213	1513834.196	23.681	CUN.CN
30	1137745.414	1513834.282	25.629	CORRE
31	1137744.497	1513829.348	25.597	PARAM
32	1137752.42	1513850.673	25.911	CUN.CN
33	1137751.949	1513850.862	26.041	CUN.CN
34	1137749.283	1513852.423	25.968	B.VIA
35	1137747.339	1513853.504	25.811	CUN.CN
36	1137746.911	1513853.75	25.684	CUN.CN
37	1137746.824	1513853.762	25.835	CUN.CN
38	1137745.88	1513854.875	25.749	PARAM
39	1137747.721	1513855.773	25.994	CUN.CN
40	1137747.93	1513856.063	25.972	CUN.CN
41	1137748.288	1513856.712	26.052	CUN.CN
42	1137748.286	1513856.702	26.033	B.VIA
43	1137745.08	1513858.192	25.673	CUN.CN
44	1137746.933	1513860.323	25.868	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 13 ENTRE CALLE 17 Y RUTA 9003				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
45	1137748.027	1513864.281	25.963	B.VIA
46	1137748.58	1513865.052	26.341	CUN.CN
47	1137748.517	1513865.002	26.181	CUN.CN
48	1137751.52	1513862.538	26.448	B.VIA
49	1137753.632	1513861.228	26.641	B.VIA
50	1137756.319	1513859.825	26.868	B.VIA
51	1137751.598	1513858.548	26.519	MH
52	1137753.105	1513854.044	26.426	CUN.CN
53	1137752.775	1513853.511	26.305	CUN.CN
54	1137752.591	1513852.98	26.313	CUN.CN
55	1137758.708	1513851.532	27.446	B.VIA
56	1137760.354	1513854.765	27.356	B.VIA
57	1137760.796	1513857.052	27.419	B.VIA
58	1137753.559	1513849.874	27.364	PARAM
59	1137753.3	1513851.46	27.299	P.BAJA
60	1137752.892	1513850.924	27.309	P.ALTA
61	1137753.389	1513852.63	27.28	CORRE
62	1137758.057	1513860.602	28.692	CORRE
63	1137759.11	1513861.009	28.794	PARAM
64	1137757.802	1513860.721	27.389	CUN.CN
65	1137757.738	1513860.709	27.104	CUN.CN
66	1137757.212	1513860.984	27.188	CUN.CN
67	1137750.519	1513865.331	26.558	P.BAJA
68	1137748.949	1513866.367	26.689	PARAM
69	1137754.565	1513874.459	27.02	P.ALTA
70	1137755.533	1513874.847	27.306	ARBOL
71	1137759.433	1513881.239	27.51	B.VIA
72	1137762.248	1513880.1	27.507	B.VIA
73	1137765.132	1513878.676	27.746	B.VIA
74	1137764.534	1513874.884	29.074	CORRE
75	1137770.441	1513887.521	29.045	CORRE
76	1137772.261	1513891.422	28.022	P.ALTA
77	1137772.014	1513891.126	28.284	CUN.CN
78	1137771.896	1513891.14	28.014	CUN.CN
79	1137771.325	1513891.2	28.055	CUN.CN
80	1137771.611	1513892.372	27.822	B.VIA
81	1137772.892	1513890.359	28.756	PARAM
82	1137774.687	1513892.485	28.088	B.VIA
83	1137776.017	1513895.047	28.072	B.VIA
84	1137777.748	1513897.307	28.171	B.VIA
85	1137777.485	1513899.628	28.588	PARAM
86	1137776.309	1513899.122	28.576	CORRE
87	1137776.627	1513900.115	28.6	P.BAJA
88	1137775.252	1513898.626	27.851	B.VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 13 ENTRE CALLE 17 Y RUTA 9003				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
89	1137770.923	1513896.626	27.876	MH
90	1137769.34	1513901.32	27.259	B.VIA
91	1137770.161	1513903.13	27.298	CUN.CN
92	1137769.517	1513903.66	27.132	CUN.CN
93	1137768.96	1513903.104	27.076	CUN.CN
94	1137768.922	1513903.185	27.756	CORRE
95	1137767.871	1513903.977	27.767	PARAM
96	1137766.564	1513903.307	26.943	VIA
97	1137765.359	1513899.92	27.035	VIA
98	1137764.608	1513897.301	27.099	VIA
99	1137764.431	1513896.69	26.997	CUN.CN
100	1137764.381	1513896.584	27.231	CUN.CN
101	1137764.944	1513895.188	27.436	GAS
102	1137763.866	1513895.279	27.717	PARAM
103	1137777.616	1513918.974	27.798	CUN.CN
104	1137777.664	1513918.959	27.538	CUN.CN
105	1137778.22	1513918.63	27.623	CUN.CN
106	1137780.564	1513917.265	27.727	VIA
107	1137783.605	1513915.855	27.929	VIA
108	1137785.37	1513920.265	27.73	ARBOL
109	1137785.883	1513934.012	27.648	CUN.CN
110	1137785.3	1513934.33	27.517	CUN.CN
111	1137785.237	1513934.27	27.777	CUN.CN
112	1137784.488	1513933.099	27.741	CORRE
113	1137783.559	1513933.695	27.725	PARAM
114	1137788.444	1513932.569	27.733	VIA
115	1137790.384	1513931.501	27.801	VIA
116	1137790.791	1513935.792	27.947	MH
117	1137796.255	1513944.92	27.795	D
118	1137798.485	1513944.361	28.016	ARBOL
119	1137795.282	1513939.185	27.838	VIA
120	1137797.593	1513938.796	28.944	CORRE
121	1137797.592	1513938.801	28.946	PARAM
122	1137796.972	1513937.477	28.377	AND
123	1137796.622	1513936.56	28.224	B.PAV
124	1137795.49	1513934.108	28.204	B.PAV
125	1137794.249	1513931.646	28.238	B.PAV
126	1137793.742	1513930.767	28.399	AND
127	1137793.407	1513929.018	28.697	PARAM
128	1137792.028	1513930.286	28.645	P.BAJA
129	1137791.89	1513930.625	28.626	CORRE
130	1137802.272	1513926.926	29.106	AND
131	1137802.461	1513927.823	28.928	B.PAV
132	1137804.023	1513930.183	28.978	B.PAV

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CALLE 12 ENTRE CARRERA 20 Y RUTA 2103				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
133	1138759.873	1513155.716	6.261	CANAL
134	1138767.541	1513154.821	5.249	BOX
135	1138769.499	1513154.306	6.835	BOX
136	1138769.154	1513151.835	6.786	BOX
137	1138768.697	1513149.176	6.782	BOX
138	1138768.635	1513147.733	6.702	PARAM
139	1138768.372	1513148.897	6.155	CANAL
140	1138767.429	1513149.044	5.082	CANAL
141	1138764.945	1513149.365	5.191	CANAL
142	1138764.198	1513149.43	5.805	CANAL
143	1138766.165	1513155.102	5.445	CANAL
144	1138766.435	1513154.913	5.25	CANAL
145	1138769.221	1513154.65	4.993	CANAL
146	1138771.711	1513156.574	6.181	PARAM
147	1138774.701	1513153.659	6.257	B.PAV
148	1138774.79	1513151.01	6.307	MH
149	1138774.459	1513148.453	6.297	B.PAV
150	1138774.202	1513147.4	6.493	AND
151	1138771.391	1513148.128	6.473	REG
152	1138770.665	1513148.341	6.353	CUN.CN
153	1138770.686	1513148.357	6.202	CUN.CN
154	1138770.73	1513148.598	6.202	CUN.CN
155	1138773.71	1513148.051	6.38	CUN.CN
156	1138773.707	1513148.061	6.31	CUN.CN
157	1138773.697	1513148.275	6.307	CUN.CN
158	1138773.695	1513148.353	6.371	CUN.CN
159	1138774.252	1513148.335	6.264	CUN.CN
160	1138774.327	1513148.295	6.393	CUN.CN
161	1138780.256	1513147.205	6.457	ARBOL
162	1138787.56	1513146.592	6.498	P.BAJA
163	1138785.988	1513153.294	6.666	P.BAJA
164	1138785.502	1513152.934	6.522	REG
165	1138789.708	1513152.808	6.682	AND
166	1138789.513	1513151.991	6.355	B.PAV
167	1138789.13	1513149.409	6.357	B.PAV
168	1138788.835	1513146.746	6.36	B.PAV
169	1138788.68	1513146.185	6.502	REG
170	1138788.832	1513145.067	6.503	AND
171	1138785.895	1513152.461	6.664	CORRE
172	1138785.837	1513152.613	6.458	CORRE
173	1138785.831	1513153.794	6.463	CORRE
174	1138775.094	1513153.896	6.545	CORRE
175	1138775.246	1513155.016	6.53	CORRE
176	1138796.632	1513151.137	6.689	CORRE

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 13 ENTRE CALLE 17 Y RUTA 9003				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
133	1137802.344	1513933.929	28.722	B.PAV
134	1137801.653	1513935.321	28.778	AND
135	1137792.502	1513940.749	27.673	VIA
136	1137790.1	1513941.982	27.545	VIA
137	1137788.347	1513941.347	27.527	VIA
138	1137786.913	1513939.009	27.501	VIA
139	1137785.839	1513936.44	27.554	VIA
140	1137780.205	1513939.5	27.013	VIA
141	1137781.349	1513941.854	27.079	VIA
142	1137782.903	1513944.439	27.047	VIA
143	1137788.318	1513944.929	27.677	PARAM
144	1137789.05	1513944.611	27.95	CORRE
145	1137792.44	1513950.931	28.006	CORRE
146	1137794.031	1513953.191	27.839	P.ALTA
147	1137800.653	1513948.549	28.257	P.ALTA
148	1137800.902	1513947.081	28.216	AND
149	1137805.188	1513956.411	28.106	ARBOL
150	1137805.461	1513958.067	28.125	GAS
151	1137805.312	1513958.926	27.856	VIA
152	1137802.583	1513960.499	27.872	VIA
153	1137799.872	1513962.156	27.713	VIA
154	1137811.412	1513969.311	27.872	P.BAJA
155	1137813.242	1513972.911	27.893	ARBOL
156	1137805.641	1513974.063	27.603	VIA
157	1137802.361	1513977.005	27.468	VIA
158	1137803.808	1513979.638	27.433	VIA
159	1137804.64	1513982.473	27.393	VIA
160	1137805.39	1513984.23	27.491	PARAM
161	1137807.201	1513983.358	27.617	PARAM
162	1137808.134	1513980.712	27.483	VIA
163	1137809.963	1513982.03	27.573	VIA
164	1137806.677	1513977.997	27.506	VIA
165	1137803.116	1513973.667	27.686	PARAM
166	1137801.113	1513969.151	27.779	GAS
167	1137813.94	1513991.786	27.884	CORRE
168	1137820.795	1513986.644	28.146	ARBOL
169	1137823.71	1513989.02	28.285	PARAM
170	1137823.109	1513989.791	28.237	AND
171	1137824.62	1513996.595	27.769	VIA
172	1137821.898	1513997.706	27.786	VIA
173	1137818.728	1513998.865	27.619	VIA
174	1137817.289	1513999.62	27.638	P.ALTA
175	1137817.655	1513998.79	27.709	CORRE
176	1137826.673	1514014.478	27.488	VIA

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 13 ENTRE CALLE 17 Y RUTA 9003				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
177	1137829.287	1514012.742	27.587	VIA
178	1137830.539	1514014.277	27.588	VIA
179	1137831.395	1514009.994	27.589	VIA
180	1137832.15	1514008.736	27.754	P.BAJA
181	1137829.92	1514002.945	27.956	PARAM
182	1137829.249	1514019.659	27.468	VIA
183	1137826.12	1514020.337	27.429	VIA
184	1137825.17	1514018.013	27.506	VIA
185	1137824.318	1514015.859	27.447	VIA
186	1137823.212	1514013.254	27.613	PARAM
187	1137822.364	1514009.253	27.681	GAS
188	1137828.305	1514020.617	27.512	LIND
189	1137829.985	1514020.959	27.486	VIA
190	1137836.661	1514036.361	27.363	ARBOL
191	1137842.041	1514046.933	27.314	ARBOL
192	1137843.403	1514050.357	27.554	ARBOL
193	1137844.606	1514053.069	27.629	ARBOL
194	1137846.315	1514052.223	27.316	VIA
195	1137849.482	1514050.523	27.651	VIA
196	1137852.52	1514049.134	27.597	VIA
197	1137857.893	1514056.733	27.792	P.BAJA
198	1137848.951	1514058.029	27.263	VIA
199	1137850.934	1514061.722	27.267	VIA
200	1137851.894	1514063.652	27.292	P.ALTA
201	1137850.724	1514063.857	27.375	PARAM
202	1137845.308	1514064.295	27.278	VIA
203	1137844.513	1514062.314	27.342	VIA
204	1137843.925	1514060.47	27.31	VIA
205	1137847.146	1514057.746	27.322	LIND
206	1137860.753	1514080.809	27	P.BAJA
207	1137864.541	1514086.196	26.972	B.PAV
208	1137867.638	1514084.755	26.974	B.PAV
209	1137871.851	1514082.485	27.06	B.PAV
210	1137862.266	1514067.493	27.511	VIA
211	1137859.526	1514068.702	27.514	VIA
212	1137856.525	1514070.268	27.424	VIA
213	1137868.346	1514093.099	26.793	B.PAV
214	1137871.462	1514091.684	26.901	B.PAV
215	1137875.618	1514089.938	26.889	B.PAV
216	1137879.999	1514096.982	26.655	ARBOL
217	1137881.685	1514100.754	26.524	ARBOL
218	1137884.268	1514107.104	25.824	B.PAV
219	1137880.181	1514109.555	25.731	B.PAV
220	1137877.435	1514111.338	25.778	B.PAV

CARTERA DE COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CARRERA 13 ENTRE CALLE 17 Y RUTA 9003				
PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COTA	CODIGO
221	1137882.501	1514112.53	25.715	MH
222	1137883.334	1514124.279	25.353	P.BAJA
223	1137883.111	1514125.229	25.502	P.ALTA
224	1137882.256	1514125.066	25.735	PARAM
225	1137889.601	1514135.369	24.444	B.PAV
226	1137892.979	1514133.737	24.481	B.PAV
227	1137897.021	1514131.993	24.434	B.PAV
228	1137873.335	1514105.336	26.528	D
229	1137884.186	1514124.871	25.209	D
230	1137899.815	1514155.253	23.304	B.PAV
231	1137903.892	1514154.409	23.118	B.PAV
232	1137908.164	1514153.972	23.138	B.PAV
233	1137913.313	1514151.515	24.592	PARAM
234	1137913.287	1514154.612	24.502	ARBOL
235	1137915.101	1514162.057	23.162	PN
236	1137914.685	1514166.748	22.455	B.PAV
237	1137911.299	1514168.597	22.456	B.PAV
238	1137911.589	1514169.665	22.377	MH
239	1137907.648	1514170.677	22.465	B.PAV
240	1137906.089	1514169.173	22.977	P.BAJA
241	1137908.708	1514172.274	22.241	CUN.CN
242	1137909.325	1514173.365	22.177	CUN.CN
243	1137909.743	1514174.537	22.434	CAR
244	1137907.363	1514175.745	22.512	CAR
245	1137910.731	1514182.101	22.548	CAR
246	1137928.649	1514172.951	22.175	CAR
247	1137923.544	1514167.562	22.21	CAR
248	1137919.402	1514169.75	22.255	CAR
249	1137917.249	1514169.123	22.138	CUN.CN
250	1137916.586	1514168.246	22.244	CUN.CN
251	1137901.94	1514163.921	23.593	PARAM
252	1137903.852	1514163.505	23.015	EMP
253	1137873.263	1514103.648	26.394	EMP
254	1137871.352	1514104.298	26.663	PARAM

WEISON SALAMARRIA MOLINA
TOPOGRAFO

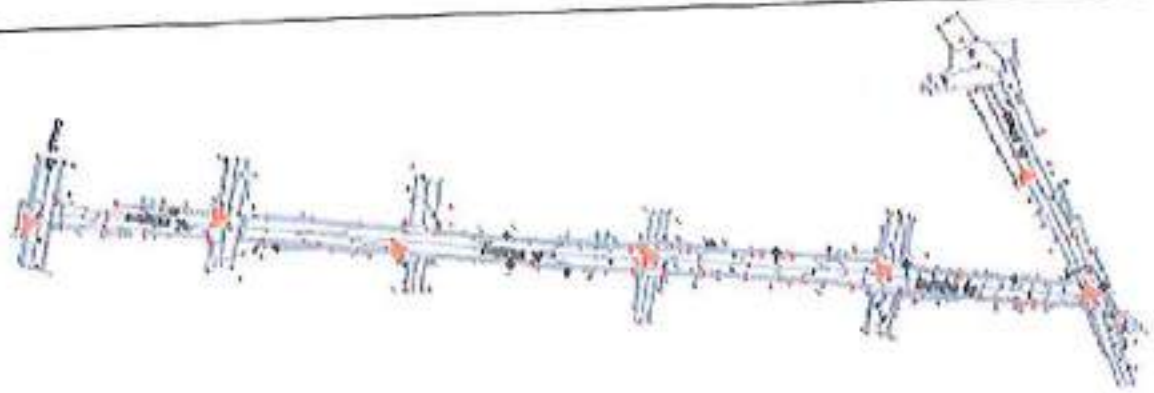
POLIGONAL AJUSTADA PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

TOPOGRAFO: YEISON SALABARRIA MOLINA

EQUIPO: ESTACION NIKON 520 SERIAL: 30670

ESTACION	COORDENADAS EPSG: 3115		COTA GEOMETRICA	CODIGO
	ESTE	NORTE		
1	1139253.958	1513516.932	13.000	DELTA POLIGONAL
117	1139287.099	1513534.783	13.128	DELTA POLIGONAL
203	1139289.516	1513515.981	11.037	DELTA POLIGONAL
276	1139279.168	1513473.343	10.164	DELTA POLIGONAL
435	1139272.517	1513403.582	8.871	DELTA POLIGONAL
573	1139268.111	1513329.030	8.013	DELTA POLIGONAL
650	1139257.600	1513275.869	7.688	DELTA POLIGONAL
747	1139257.176	1513219.546	7.458	DELTA POLIGONAL

VISTA EN PLANTA POLIGONAL



POLIGONAL AJUSTADA PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

TOPOGRAFO: YEISON SALABARRIA MOLINA

EQUIPO: ESTACION NIKON 520 SERIAL: 30670

ESTACION	COORDENADAS EPSG: 3115		COTA GEOMETRICA	CODIGO
	ESTE	NORTE		
1	1137781.891	1514219.192	26.548	DELTA POLIGONAL
146	1137766.104	1514190.783	28.871	DELTA POLIGONAL
197	1137748.148	1514166.663	30.356	DELTA POLIGONAL
237	1137749.441	1514165.692	30.303	DELTA POLIGONAL
317	1137730.427	1514120.252	30.728	DELTA POLIGONAL
407	1137711.895	1514085.695	30.857	DELTA POLIGONAL
409	1137691.599	1514045.606	30.658	DELTA POLIGONAL
433	1137690.356	1514036.459	30.352	DELTA POLIGONAL

VISTA EN PLANTA POLIGONAL



POLIGONAL AJUSTADA PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

TOPOGRAFO: YEISON SALABARRIA MOLINA
EQUIPO: ESTACION NIKON 520 SERIAL: 30670

ESTACION	COORDENADAS EPSG: 3115			CODIGO
	ESTE	NORTE	COTA GEOMETRICA	
1	1136512.395	1512133.799	5.580	DELTA POLIGONAL
95	1136677.236	1512130.307	5.756	DELTA POLIGONAL
159	1136741.643	1512133.549	5.738	DELTA POLIGONAL

VISTA EN PLANTA POLIGONAL



POLIGONAL AJUSTADA PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

TOPOGRAFO: YEISON SALABARRIA MOLINA

EQUIPO: ESTACION NIKON 520 SERIAL: 30670

ESTACION	COORDENADAS EPSG: 3115			CODIGO
	ESTE	NORTE	COTA GEOMETRICA	
1	1138650.979	1514574.498	33.900	DELTA POLIGONAL
2	1138653.241	1514587.772	34.810	DELTA POLIGONAL
71	1138697.889	1514565.491	34.017	DELTA POLIGONAL
123	1138774.072	1514555.018	32.163	DELTA POLIGONAL
272	1138893	1514543.907	21.387	DELTA POLIGONAL
273	1138911.6	1514542.281	20.911	DELTA POLIGONAL
390	1138967.065	1514531.114	19.661	DELTA POLIGONAL
391	1139017.168	1514526.277	22.659	DELTA POLIGONAL

VISTA EN PLANTA POLIGONAL



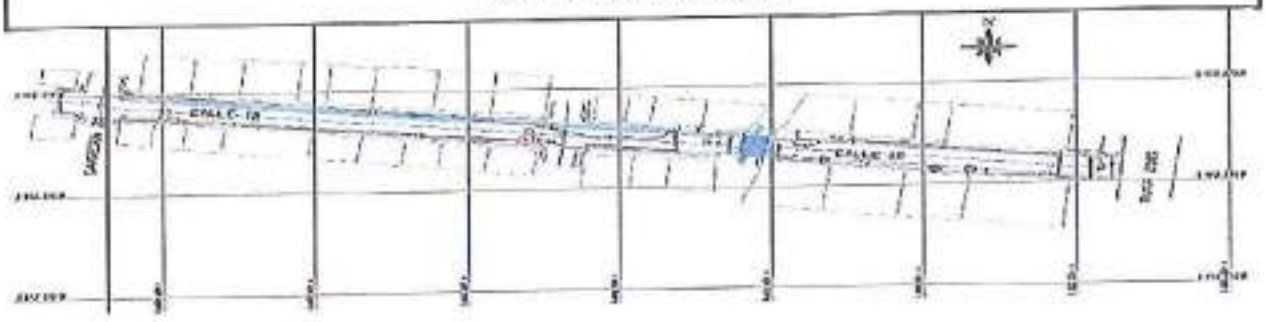
POLIGONAL AJUSTADA PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

TOPOGRAFO: YEISON SALABARRIA MOLINA

EQUIPO: ESTACION NIKON 520 SERIAL: 30570

ESTACION	COORDENADAS EPSG: 3115			CODIGO
	ESTE	NORTE	COTA GEOMETRICA	
1	1138650.920	1513163.610	6.170	DELTA POLIGONAL
2	1138722.170	1513155.710	6.290	DELTA POLIGONAL

VISTA EN PLANTA POLIGONAL



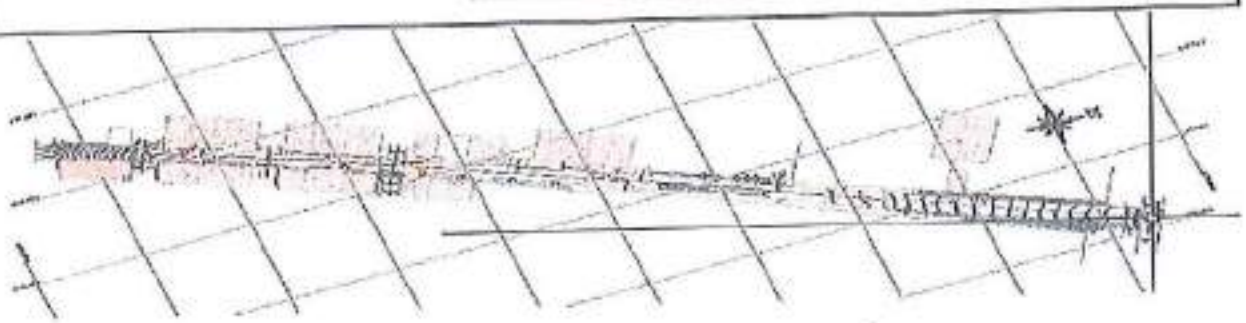
POLIGONAL AJUSTADA PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

TOPOGRAFO: YEISON SALABARRIA MOLINA

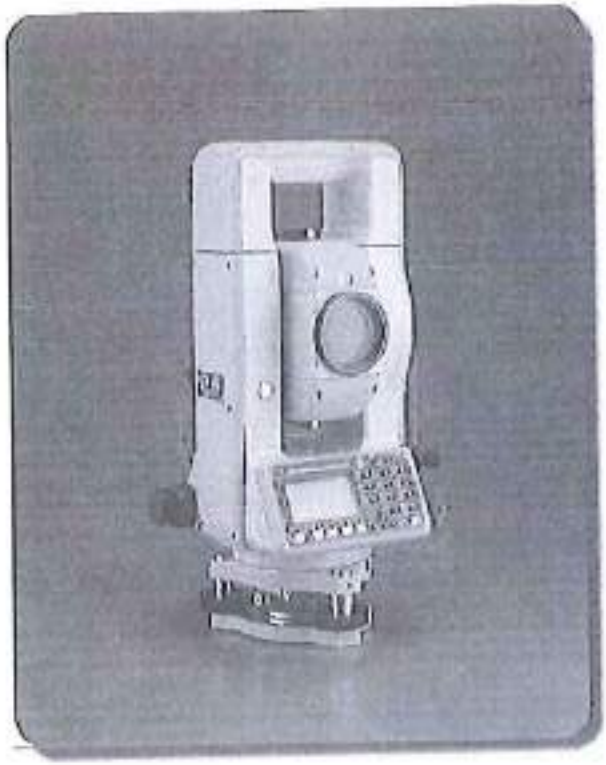
EQUIPO: ESTACION NIKON 520 SERIAL: 30670

ESTACION	COORDENADAS EPSG: 3115			CODIGO
	ESTE	NORTE	COTA GEOMETRICA	
1	1137756.450	1513871.300	27.090	DELTA POLIGONAL
2	1137796.260	1513944.920	27.800	DELTA POLIGONAL
3	1137884.190	1514124.870	25.210	DELTA POLIGONAL

VISTA EN PLANTA POLIGONAL



Nikon DTM-502 DTM-522 / DTM-532 / DTM-552



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Más rápida medición de la distancia inicial - a sólo 1 segundo.Mediciones posteriores cada 0,5 segundos en el modo normal y 1 segundo en el exacto
- Mayor precisión de la distancia - ± (2 + 2 ppm x D) mm en modo estricto y ± (4 + 2 ppm x D) mm en modo normal
- Un cierre distancia de trabajo - 0,1 mm de modo exacto
- cojinetes de eje horizontal bezluzowymi con el fin de obtener una alta estabilidad y precisión del ángulo DIN 1 "cuando se lee 0.5"
- Un peso más ligero - 5,5 kg con la batería
- Un mayor tiempo de trabajo con una sola batería - 10,5 horas bajo medición continua del ángulo y la distancia de medición de 24 horas a una distancia de 30 segundos
- Nueva gran pantalla, gráfica
- El teclado fue diseñado ergonómicamente, asegurando que la entrada directa de números y teclas de función para un uso cómodo en el campo
- Proporcionar métodos convenientes para la introducción de códigos alfanuméricos
- El 100% de recuperación del instrumento se apaga

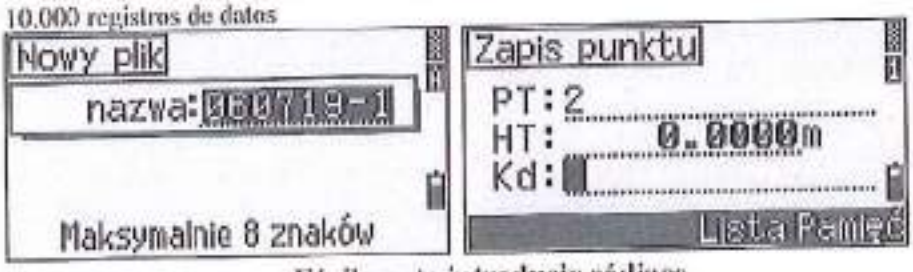
y se enciende de nuevo
- La construcción de resistencia al agua - IPX4
- LEDs para replantear - con información sobre el movimiento de la izquierda / derecha y delante / detrás
- Compacto, de alta calidad telescopio
- potente y práctico software embebido

Centro de gestión de las mediciones

Un rasgo característico de Nikon Instruments es un fácil y rápido acceso a las referencias, la liberación de medición y otras operaciones comunes con sólo pulsar una tecla en el modo de medición básica. Dos teclas programables usr proporcionan acceso directo a otras funciones y programas de uso frecuente.

registro de datos más fácil

Los datos registrados se pueden almacenar en un máximo de 32 archivos separados. Los datos en Pilku pueden verificarse fácilmente, editar, eliminar, la entrada y registro directamente en el instrumento. Además, los puntos de control se pueden colocar en un archivo separado, disponible en wszystkich otros archivos. La memoria interna es de 10.000 registros de datos

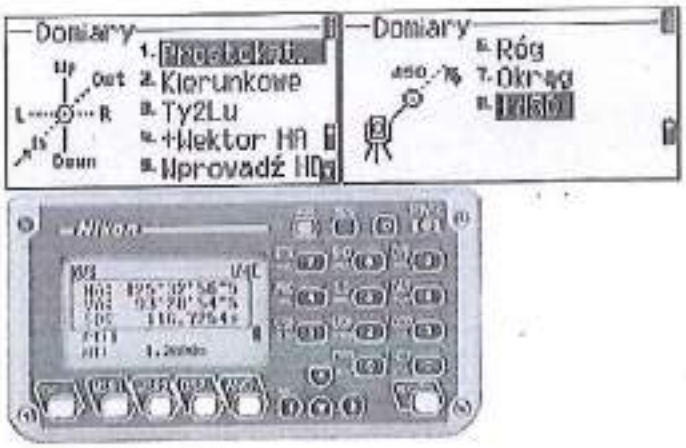


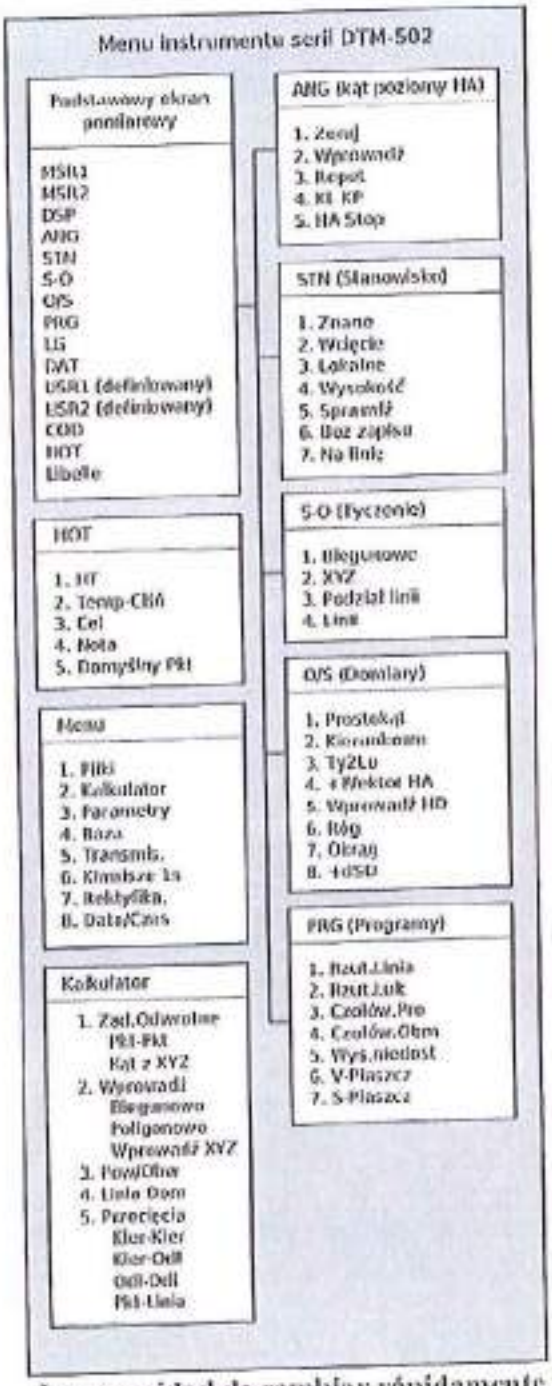
Fácilmente introducir códigos

Los instrumentos DTM-502 es posible utilizar diferentes métodos de códigos de entrada. Esto es para aumentar la velocidad y la eficiencia en el caso de la inscripción en el territorio de un número muy grande de puntos. Además de elegir de una lista de códigos y la elección de los códigos utilizados anteriormente, es posible definir la codificación rápida para las 10 teclas. Además, el instrumento le permite crear una lista de códigos de codificación użytkownika.Szybkie implica la asignación de los códigos más utilizados para las teclas de dígitos de 0 a 9. Después de la asignación de códigos, presione un botón, se inicia la medición y registro de datos con el código apropiado.

compensaciones

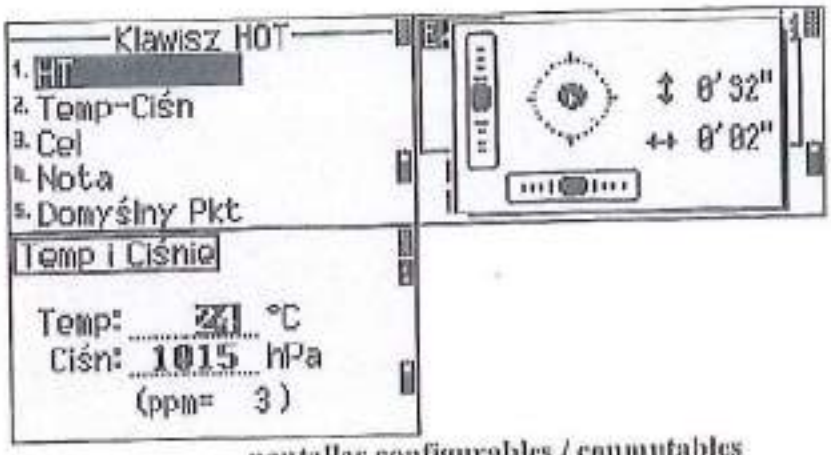
El instrumento es de varios métodos disponibles para Offset, entre otras cosas, desplazamiento de código y rectangulares


Domiary
1. Prostokątn.
2. Kierunkowe
3. Ty2Lu
4. +Wektor HA
5. Wprowadź HD
Up
Out
L
R
In
Down
Domiary
6. Róg
7. Okrąg
8. [illegible]
Hilton

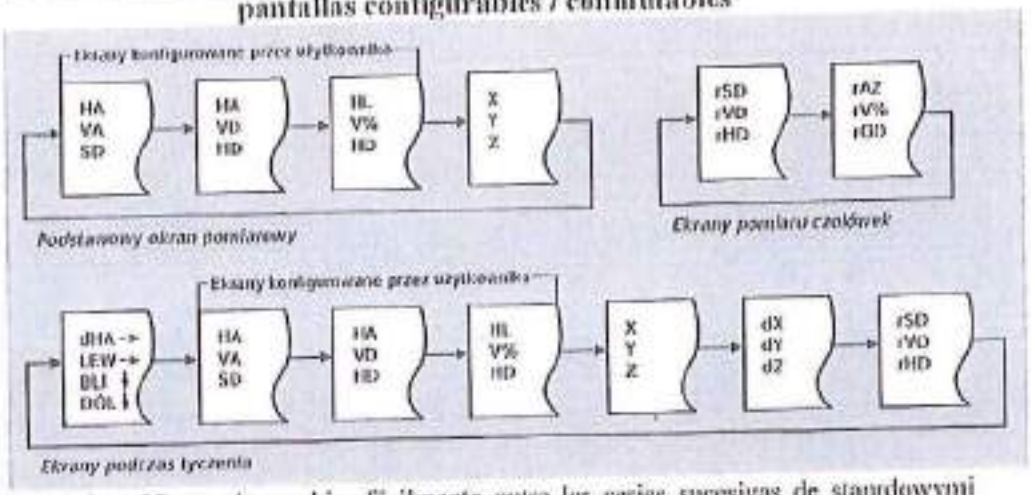


La capacidad de cambiar rápidamente los parámetros e interrumpiendo el trabajo

Algunos ajustes se modifican a menudo durante el trabajo de campo. Sin embargo, esto no es un problema - se puede cambiar fácilmente, rápidamente y sin interrupciones claves NIC y caliente.



pantallas configurables / commutables



Pulsando DSP, puede cambiar fácilmente entre las series sucesivas de standowymi información adaptada a diferentes tipos de trabajo realizados. Debido a que la pantalla se puede cambiar antes, durante y después de la medición que no es necesario para seleccionarlo antes de la medición. Algunas de las pantallas disponibles durante la medición y replanteo puede ser su configurado para servir mejor a sus propósitos.

transmisión de datos

Los resultados de la medición se pueden enviar directamente a los



populares de topografía. El usuario tiene la opción de enviar el instrumento a su propia lista de códigos y números de lista de prefijos de punto. El instrumento envía datos como texto ASCII para facilitar la cooperación con los programas producidos por terceros.

Diseño compacto y ligero cumple con la norma IPX4

Las nuevas características de alta tecnología incluyen un telémetro módulo de batería ligero y liviano para el trabajo desde hace mucho tiempo. DTM-502 con la batería pesa sólo 5,5 kg y es resistente al agua a nivel proporcionada por IPX4 estándar.

LEDs para replantear

Todos los modelos de los instrumentos DTM-502 están equipados con LED replanteo única Nikon llama Guía Lumi . Estos LEDs emiten dos haces de luz coherente roja - uno y uno intermitente, permitiendo de medida de forma rápida y sencilla que estaba apoyada en la línea de visión del instrumento (que ve cuando dos haces). Además, durante el replanteo de la luz intermitente indica si la medición debe acercarse a él o más lejos del instrumento. LEDs para replantear también pueden ser usados para señalar al espejo observaciones de registro punto de medición y la iluminación mientras se trabaja en la oscuridad.

Parámetros básicos y especificaciones

	DTM-552	DTM-532	DTM-522
telescopio			
La longitud del telescopio	158 mm		
imagen	sencillo		
El diámetro efectivo del telescopio	45 mm (EDM: 50 mm)		
aumentar	33x (21x / 41x opcional)		
vista	1 ° 20 '(2,3 m hasta 100 m)		
resolver	2,5 "		
mínima de enfoque	1,3 m		
La iluminación de la retícula	SI (3 niveles)		
medición de distancia			
En buenas condiciones	(Sin niebla, visibilidad más de 40 km)		
dalnierozej película	5 a 100 m		
Para mini-espejos	1100 m		
Un solo espejo	2700 m		
Para el espejo triple	3600 m		
9 espejos	4400 m		
En condiciones normales,	(Visibilidad típica neblina a unos 20 km)		
dalnierozej película	5 a 100 m		
Para mini-espejos	950 m		
Un solo espejo	2400 m		
Para el espejo triple	3100 m		
9 espejos	3700 m		
leer pantalla	9999,9999 m		
precisión			
El modo exacto	± (2 + 2 ppm x D) mm		
En el modo normal	± (4 + 2 ppm x D) mm		
legibilidad			
El modo exacto	0,1 mm / 1 mm (seleccionable)		
En el modo normal	1 mm / 10 mm (seleccionable)		
medir el tiempo			
El modo exacto	1,0 s (1,0 s) de medición de la inicial		
En el modo normal	0,5 s (medida inicial 1,0 s)		
temperatura de funcionamiento	-20 ° C a 50 ° C		
corrección atmosférica			
rango de temperatura	-30 ° C a 60 ° C		
Zakres presión atmosférica	533 a 1.332 hPa		
medición de ángulos			
dirección legibilidad	0,5 "/ 1" / 5 "	1 "/ 5" / 10 "	
Precisión de la medición (desviación estándar DIN 18723) 1 '		2'	3'
compensador de dos ejes			
rango de compensación	± 3 '		
precisión	± 1 "		

LEDs para replanteo	100 m
intervalo	En el área de 6 cm a una distancia de 100 m
la precisión de posicionamiento	
libelle	30 "/ mm 2 30 "/ mm 2
tubo de sensibilidad vial	10 '/ 2 mm
La sensibilidad del nivel esférico	
plomada óptica	
imagen	sencillo
aumentar	3 x
visión	5 °
mínimo de enfoque	0,5 m
visualización	
tipo	Gráfico LCD (128 x 64 puntos) Dúplex
memoria	10000 registros
Dimensiones (aproximadas)	166 x 156 x 365 mm
peso	
Instrumento (sin baterías)	4.9 kg
La batería interna BC-80	0,6 kg
caso	3,1 kg
La batería interna BC-80	7.2 V DC
tensión de salida	
Time - medición continua de la distancia	10,5 horas.
Tiempo - distancia de medición cada 30 segundos	24 horas.
Tiempo - única medición de ángulos	30 horas.

Su nombre (requerido)

Nikon

Total Station DTM-500 series

DTM-550
DTM-530
DTM-520

Instruction Manual

Thank you for purchasing Nikon products. This instruction manual is written for the users of the Electronic Total Station DTM-500 series. Be sure to read and understand the contents thoroughly before operating the instrument.
Also read the instruction manual provided with the Battery Charger and any other applicable manuals together with the DTM-500 series.

WARNING AND CAUTION (Safety Instructions)

Using Nikon products as directed helps provide you a level of safety during use. Incorrect use or disregard of the information can cause personal injury or property damage. For your safety, read the instructions very carefully and thoroughly before use. Do not discard this manual but keep it on or near the product for easy reference.
Inside this instruction manual, safety instructions are indicated with the symbols shown below. Be sure to follow the instructions marked with these symbols for your safety.

⚠ WARNING

Ongoing instructions marked with this symbol may lead to death or serious injury.

⚠ CAUTION

Ongoing instructions marked with this symbol may lead to injury or property damage.

WARNING AND CAUTION (Safety Instructions)

⚠ WARNING

- Do not look into the sun through the telescope. Doing so may cause loss of your eyesight.
- The DTM-500 does not feature explosion-protected construction. Do not use in coal mines, in areas containing inflammable dust or gas, or in other explosive environments.
- Never disassemble, modify or repair the instrument. Doing so may cause fire, electric shock or burn.
- Use only the specified charger (DE10 or DE11) for charging the battery pack (BDS6). Charging the battery pack with any other charger may cause fire or explosion. (BDS6 can not be charged by using the charger DE10E or DE11.)
- While recharging the battery pack, do not cover the charger with any blanket or clothing which can cause overheating. Be sure to use the charger in a well-ventilated place only.
- Avoid recharging in humid or dusty places, in direct sunlight, and near heaters. Do not recharge when wet. Doing so may cause electric shock, overheating or fire.
- Although the battery pack (BDS6) is waterproof, do not wash with alkaline, acid or alcohol solutions. Doing so may cause corrosion, leading to overheating, smoke or burn.
- Never try to heat the battery. Doing so may cause rupture or injury.
- When storing the battery pack, charger, or regulated cable, store in a dry place with a relatively stable temperature. Avoid storing in direct sunlight, in cars or other vehicles, near heaters, or in humid or dusty places.

WARNING AND CAUTION (Safety Instructions)

⚠ CAUTION

- Do not put the tripod on unstable or very sloped ground as it may fall over and injure you. Be careful when carrying the tripod.
- Check the shoulder strap and the strap before carrying the tripod or the instrument around the carrying case. Damaged straps or inspection chipping may cause an accident or injury.
- Before carrying the tripod, check that no one is in the area or that no one is close to the way. Failure to do so may result in injury if handle or feet of the tripod hit you or the legs of the tripod.
- Be careful of the thumb screw of the tripod legs after mounting the instrument on the tripod. If not, the tripod may collapse, resulting in injury or instrument damage.
- Be sure to fasten the clamp screw to retain the tripod securely after installing the instrument on the tripod. If you fail to do this, you may drop the instrument to fall, resulting in injury or instrument damage.
- If the tripod is not securely fastened, it may loosen during work. If the tripod is not securely fastened, the instrument may fall when you grasp the handle to carry, resulting in injury or instrument damage.
- When you are using the instrument by carrying the carrying handle, battery or the battery cover by pressing the battery cover button in the LOCK position may cause the inside of the cover to open and fall, resulting in injury or instrument damage. Make sure that the battery cover is closed securely by pressing the cover lightly and that the securing buttons are set to the LOCK position.
- Do not use the carrying case as a stool. Stand on the carrying case to wipe your shoes or to... You may fall down and injure yourself.
- Do not swing or throw the plumb bob. Keep the plumb bob away from the face of a person.
- Be sure to read the instructions of the AA battery charger (DE10E/DE11E) before starting charging operation.

MAINTENANCE

- Avoid storing or using the unit in the vicinity of a stove or other sources of heat for long periods of time.
- In the unlikely event you have used the unit in or around a body of water and the unit has been submerged, do not attempt to operate it. Return it to the nearest Customer Service Center for examination and repair.
- Extreme changes in temperature may cause condensation to form on or inside the unit. Moisture can also form inside the unit if it is brought indoors from the cold outdoors. Moisture can damage the circuitry. Avoid sudden changes in temperature if possible by keeping the unit in a location where it will be exposed to a steady temperature.
- Avoid storing the unit in extremely hot or cold locations. Especially the battery pack should not be stored in any location where the temperature is above 140°F (60°C). Higher temperatures and excessive humidity may result in growth of mold which can damage the unit. Storage in temperatures below 14°F (-10°C) will temporarily reduce the battery capacity. However, the battery will recover its full capacity when returned to a normal temperature.
- Do not store the unit where it will be exposed to dust or dirt for long periods of time. Dust can cause premature failure of electronic components.
- Never attempt to disassemble the unit. Keep all screws and panels tightly fastened. Only a Casio Service Center should perform repairs.
- Never store the unit in any location where it will be exposed to strong magnetism.
- Never use a pencil or other sharp object to press the keys of the unit. Always use the tip of your finger or the stylus provided.
- Never drop the unit or subject it to strong impact or pressure.
- Never use paint thinner, benzine or other volatile agents to clean the unit. Use a soft, dry cloth.
- Keep all electronic units away from children and pets.

MAINTENANCE

- Avoid storing or using the unit in the vicinity of a stove or other sources of heat for long periods of time. Although it will not be damaged by exposure to heat, the battery could be adversely affected.
- In the unlikely event you have used the unit in or around a body of water and the unit has been submerged, do not attempt to operate it. Return it to the nearest Customer Service Center for examination and repair. The CFX-500 unit is not a water resistant type. Moisture can damage the circuitry. Avoid sudden changes in temperature if possible by keeping the unit in a location where it will be exposed to a steady temperature. Extreme changes in temperature may cause condensation to form on or inside the unit. Moisture can also form inside the unit if it is brought indoors from the cold outdoors. Moisture can damage the circuitry. Avoid sudden changes in temperature if possible by keeping the unit in a location where it will be exposed to a steady temperature.
- Avoid storing the CFX-500 in hot or cold locations. Especially the battery pack should not be stored in any location where the temperature is above 140°F (60°C). Higher temperatures and excessive humidity may result in growth of mold which can damage the unit. Storage in temperatures below 14°F (-10°C) will temporarily reduce the battery capacity. However, the battery will recover its full capacity when returned to a normal temperature.
- Do not store the unit where it will be exposed to dust or dirt for long periods of time. Dust can cause premature failure of electronic components.
- Never attempt to disassemble the unit. Keep all screws and panels tightly fastened. Only a Casio Service Center should perform repairs.
- Never store the unit in any location where it will be exposed to strong magnetism.
- Never use a pencil or other sharp object to press the keys of the unit. Always use the tip of your finger or the stylus provided.
- Never drop the unit or subject it to strong impact or pressure.
- Never use paint thinner, benzine or other volatile agents to clean the unit. Use a soft, dry cloth.
- Keep all electronic units away from children and pets.

Contents

Warning and Caution Symbols in This Manual i
Read This Section Before Use! ii
Handling Precautions ii
Maintenance iii

1. NOMENCLATURE 1-1

2. PREPARATION 2-1
2-1. Mounting and Removing the CFX-500 2-1
2-2. Recharging and Care of Optional CA-10 Battery Pack 2-2
2-3. Setting up the Tripod 2-4
2-4. Centering 2-5
2-5. Leveling 2-11
2-6. Sighting 2-12
2-7. Accessing the Reticle Illumination 2-13
2-8. Reticle Focusing Adjustment 2-15

3. OPERATION 3-1
3-1. Display and Key Functions 3-1
3-2. Power On and Off 3-3
3-3. Cycling Around 3-3
3-4. Applications 3-3

4. CHECKING AND ADJUSTMENT 4-1
4-1. Overview 4-1
4-2. Reticle Check 4-1
4-3. Optical Plummet 4-2
4-4. Circular Bubble and Cross Bubble 4-3
4-5. Horizontal Collimation 4-5

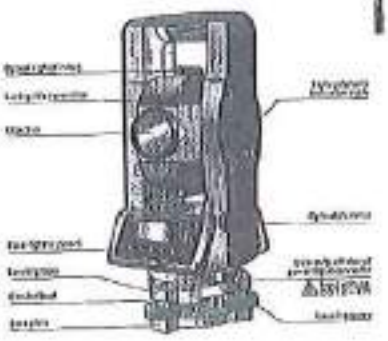
5. SPECIFICATIONS 5-1
5-1. Distance 5-1
5-2. Standard Accessories 5-6
5-3. Optional Items for Use with the CFX-500 5-6

6. SYSTEM DIAGRAM 6-1

7. COMMUNICATION 7-1
7-1. Optional Cassette Data 7-1
7-2. Optional Interface Unit 7-5
7-3. Data Backup Data 7-5

8. ERROR MESSAGES AND ACTIONS 8-1





2 PREPARATION

2.1 Unpacking and Packing the DTM-510

Unpacking

Packing

Recharging and Connecting the BC-80 Battery Pack

WARNING

- Use only the specified charger QUICK for charging the battery pack BC-80. Charging by the other types of chargers will cause battery electrolyte leakage. (BC-80 cannot be charged by using the charger QUICK or QUICK.)
- Never recharge the battery pack immediately after charging. Wait a few minutes or more to let the pack cool down.
- Avoid recharging in humid or dusty places, in direct sunlight, and near heaters. Do not recharge when wet. Doing so may cause electric shock, overheating or fire.
- Although the battery pack BC-80 is equipped with an anti-reverse circuit breaker, completely different terminals are provided. Wrong connection may cause fire or burn.
- Do not burn or heat the battery. Doing so may cause explosion or injury.
- When recharging the battery pack or charger, guarding the area that may be damaged by sparks with a flame-resisting cover or by taking some other methods. Failure to do so may cause fire or burn.

CAUTION

- Be sure to read the instructions of QUICK Charger QUICK before starting charging operation.
- Promptly remove the battery pack from the charging hook by pressing the battery without first pushing the battery mounting button to the LOCK position may rupture the main unit or some boards and lead, resulting in injury or electrical damage. While or after the battery pack is charged, securely replace it on the mounting base and slide to LOCK position.

- Recharge the battery pack in the ambient temperature range of 0°C to +40°C. Charging out of this temperature range will trigger protective circuit which prevents normal recharging.
- Keep the charging plug terminals clean at all times.
- While charging, indicator blinks when your charging starts, there is an error in the battery pack. Stop using the battery pack and contact your dealer or Minolta service facility.
- If the battery pack is recharged within the specified time limit, temperature range or if the charging indicator stays lit for 3 hours or longer, recharging is wrong. Contact your dealer or a Minolta service facility. (Prevent the temperature between 0°C and 40°C during the charging. Recharge at temperatures outside this range will stop the charging operation. In such a case, the normal charging indicator stays lit for 3 hours or longer. If the ambient temperature between 0°C, the quick charge operation starts and the charging will be completed in 90–2 hours.)
- After recharging the battery pack, do not recharge it again even for using the charger.
- During the quick charging or recharging operation, the battery pack and charging hook will become warm. This is normal.
- Temperature rises if used in areas approx. -10°C will reduce the battery capacity. This will result in the reduced working life compared to operation in a normal temperature.
- The battery pack left discharged for long period may become fully discharged. In such a case, charge and discharge the battery pack several times in order to fully recharge to its full capacity.
- Although the charger QUICK and QUICK, but cannot be fully charged.

Recharging Procedure

(1) Insert the power plug of charger into an AC outlet.

(2) Connect the charging plug to the battery pack's charging connector.

(3) Quick charging will start automatically. Check that the charging indicator lights.



(4) When charging is completed, the charging indicator goes out.

Discharging Procedure

(1) Insert the power plug into an AC outlet.

(2) Connect the charging plug to the battery pack's charging connector.

(3) Press the discharge start switch to start discharging. Check that the discharging indicator lights.

(4) When discharging is completed, the discharging indicator goes out and quick charging starts automatically. During charging, the charging indicator lights.

- To stop discharging before completion, press the discharge starting switch again. The discharging will stop and quick charging will start automatically. During quick charging the charging indicator lights.
- Discharging the battery pack once every 10 recharging cycles is effective.

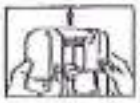
Discharging Cycle

The battery pack's battery is charged in a charging cycle. Repeated recharging causes a battery's capacity to gradually decrease. When the battery pack's capacity decreases to approximately 50% of its initial capacity, the battery pack's life is considered to be over. At this time, discharge the battery pack completely and recharge it. This will restore the battery pack's performance.

Connecting the BC-80

- Be sure to turn off the power switch before attaching or detaching the BC-80.
- Avoid touching the battery pack BC-80 terminals.

(1) Slide to the LOCK by turning the battery mounting button to the opposite direction of the arrow mark until they align with the lock position.



(2) Hold the battery pack of the camera by pressing the battery mounting button from the bottom and detach the battery pack from the main body.

Attaching the BC-80

(1) Make sure that the battery mounting buttons are locked in the release position (RELEASE position).

(2) Align the notch (▲) on the battery mounting button with the notch (▲) on the main body. Fit the battery pack into the corresponding area on top of the main body while depressing the battery mounting buttons. Release your fingers from the buttons when the battery pack gets to its position.



(3) Turn the mounting buttons in the direction of the arrows mark to the lock (locked position). After each button is completely released from the release position, it springs back to the LOCK position and the main body is firmly fixed.

There is no play or wobbling between the BC-80 and the main body though the BC-80 has been correctly mounted and fixed. Slide the metal slide (pin to keep the position of the instrument.



⚠ CAUTION

- Be careful when holding the instrument by grasping the carrying handle to keep it secure by pressing the battery mounting buttons into the LOCK position so as the instrument does not accidentally slip out of your hand and fall down causing damage. Make sure that the battery pack is securely locked and the mounting buttons are set to the LOCK position.

- Be sure to set the battery button release securing lever solidly for use with the BT-80,000 series. When the external battery is connected and the battery pack BC-80 is mounted on the DT-5000, the BT-80 may short/fail and the BT-80 may not be charged.

[SET] Setting up the Tripod

⚠ CAUTION

- The legs of the tripod can be very sharp and may injure your body. Be careful in handling or carrying the tripod.

(1) Open the tripod legs sufficiently enough to their maximum to be stable.

(2) Assure that the stabilizing pin is located directly beneath the center hole in the tripod head.

(3) Firmly press the tripod legs into the ground.

(4) Level the top surface of the tripod head.

- Perform level balance by means of the tripod's built-in bubble level and the tripod center "centering".

(5) Remove the clip from the tripod legs.

(6) Place the DT-5000 on the tripod head. Insert the tripod mounting screw into the hole at the center of the DT-5000's base plate and tighten.

- Do not carry the instrument while it is attached to a tripod.

[SET] Centering

"Centering" refers to the procedure of placing the center of the instrument's mounting screw directly over the station point. This can be accomplished by using the optical plummet, or the optical plummet.

Using Plumb Bob

(1) Place the instrument on the tripod head. Insert the tripod mounting screw into the center hole of the instrument's base plate and tighten.

(2) Hang the plumb line on the hook at the tripod mounting screw and adjust the length of the plumb line so that the tip of the plumb bob is at a height approximately level with the station point.

(3) Slightly loosen the tripod mounting screw. By gripping the opposite sides of the leveling base with both hands, carefully slide the instrument above the tripod head until the tip of the plumb bob is positioned precisely over the center of the station point.

- Confirm precise alignment by closely examining from two directions at right angles to each other.

Setting up the Tripod

CAUTION

- The head of the tripod becomes hot when exposed to sunlight for a long time. Be careful when handling or carrying the tripod.

(1) Open the tripod legs to a height convenient for the instrument to be used.

(2) Secure the tripod so that its head is almost directly above the point on the ground that is the point of interest.

(3) Firmly press the tripod feet into the ground.

(4) Level the top surface of the tripod head.

- Perform level adjustment as necessary after installing the instrument on the tripod (see section "Leveling").

(5) Retighten the three clamp screws on the tripod legs.

(6) Place the GTS-500 on the tripod head. Insert the tripod mounting screw into the center hole of the GTS-500 base plate and tighten.

- Be sure to firmly attach the instrument to the tripod.

Using Optical Plummet

- Carry out the "CHECKING AND ADJUSTMENT of Optical Plummet" (p. 4-2) after the leveling operation is performed at a position higher than the sighting line.
- For high accuracy, carry out the "CHECKING AND ADJUSTMENT of Optical Plummet" (p. 4-2) before the leveling operation.

(1) Place the instrument on the tripod head. Hook the tripod mounting screw into the center hole of the instrument to temporarily tighten.

(2) Look through the optical plummet, align the station point image with the center mark ⊕ of the reticle by turning the leveling screws.

(3) While observing the tripod head with one hand, loosen the tripod legs and extend or retract the legs to bring the circular vial to the center of the vial. Then tighten the tripod legs firmly.

(4) Using the plate levels, level as in the leveling procedure described in the next section "Leveling".

(5) Looking through the optical plummet, confirm that the station point image is still centered in the reticle mark ⊕.

(6) If the station point image deviates, loosen the tripod mounting screw and slightly shift the instrument's position by hand. Do not rotate it. If the displacement is major, repeat Step 4 to Step 6.

Leveling

"Leveling" refers to the procedure of aligning the instrument's vertical axis with the plumb line. The procedure for leveling by means of the plate levels is described below.

(1) Loosen the upper plate clamp. Rotate the alidade to position the plate levels in a parallel position to any two of the leveling screws (B and C) (See Figure).

(2) Using these two screws, move the bubble to the center of the level.

(3) Rotate the alidade approximately 90° and adjust only the bubble in the remaining plate level by turning the leveling screw A, as shown in Figure.

(4) Repeat Steps (2) through (3) to center the bubble in both positions shown in the Figures.

(5) Furthermore, rotate the alidade 180°. If the bubble in the plate level remains centered, leveling is complete.

(6) If the bubble moves off center, refer to p. 4-1 "CHECKING AND ADJUSTMENT OF THE PLATE LEVEL" and adjust the plate level.

Sighting

"Sighting" refers to the aligning of the telescope with the target, bringing the target image into focus, and aligning the vertical cross hairs of the reticle.

WARNING

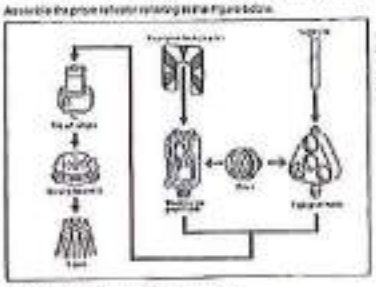
- Never view the sun through the telescope. Doing so may cause the loss of your eyesight.

Notes on sighting are as follows:

- Objective Adjustment
  Effect the objective adjustment with each case, such as to sight on a piece of paper. By sighting through the eyepiece, rotate the objective ring to bring the reticle cross hairs into sharp view.
- Elimination of Parallax
  Rotate the focusing knob to bring the target image into focus on the reticle cross hairs. Move your eye vertically and laterally to see if the target image moves relative to the reticle cross hairs. If the target image does not move, there is no parallax. If it moves, refine the objective focusing knob to eliminate the parallax.

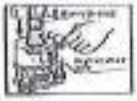
Assembling the Prism Reflector

Assemble the prism reflector referring to the figure below.



Height Adjustment of Tribrach Adapter

To lock the adjusting screw, hold it with the hexagonal wrench and turn the locking screw clockwise.



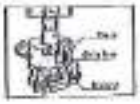
To change the height, first release the locking screw. Then turn the adjusting screw counterclockwise to lower the prism height or clockwise to raise the prism height. Finally, lock the adjusting screw.

Face-left/Face-right Measurement

Face-left Measurement: Measurements made with the vertical circle positioned to the left of the telescope eyepiece

Face-right Measurement: Measurements made with the vertical circle positioned to the right of the telescope eyepiece

Direction Adjustment of the Prism



Prism Constant

Position of Target Plate for Single Prism



CONTENTS

PREPARATION 2-1

2 DISPLAY AND KEY FUNCTIONS 3-1

3 PREPARATIONS AND SETUP 3-1

Two-Peg Method 3-6

Basic Measurement Screen (ANG) 3-8

Two-Way Operation 3-9

4 MEASURING DISTANCE 3-9

Measuring Distances 3-9

Displaying a prism constant 3-9

Distance reading indicators 3-9

Measurement mode settings 3-10

Switching between distance measurement modes 3-10

Mode key 3-10

Mode Key 3-11

Displaying EDM Mode 3-11

Prism Constant Setting 3-11

Offset Distance 3-11

SHIFT key 3-11

Height of Target 3-11

Temperature & Pressure 3-12

Prism Constant 3-12

Offset 3-13

Right 3-13

Angle 3-13

LCD Backlight, Reticle and Beep On/Off 3-13

Backlight 3-13

Reticle 3-13

Beep mode 3-13

[illegible] 3-37
Level guide On/Off [13] 3-38
Input Mode/Alarm/Monitor 3-38
[illegible] 3-39
[illegible] 3-39
[illegible] 3-39
[illegible] 3-40
Monitoring mode 3-40
[illegible] 3-41
[illegible] 3-41
[illegible] 3-41
[illegible] 3-41
Replacing the Lithium Fuse 3-41
About Ads 3-41
[illegible] 3-41
Measuring Angles [14] 3-41
Remote Distance Measurement [15] 3-41
Remote Elevation Measurement [16] 3-41
Instrument Position Setup [17] 3-41
Building a grid [18] 3-41
Recording Measurement Data [19] 3-58
Using Various Functions [20] 3-60
[illegible] 3-60
[illegible] 3-60
[illegible] 3-60
[illegible] 3-60
[illegible] 3-60
[illegible] 3-60
[illegible] 3-60

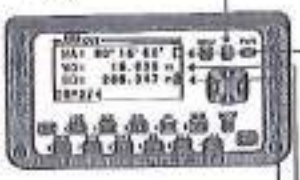
[illegible] 3-61
[illegible] 3-61
[illegible] 3-61
[illegible] 3-61
[illegible] 3-61
[illegible] 3-61

3 OPERATION

3-1 Display and Key Functions

Illumination Key

Turns ON/OFF the backlight of the display. Holding down for one second displays a screen to adjust: 1 Backlight, 2 Beeper, 3 Contrast, 4 Sound.



Battery Voltage Level Indication

Indicates the battery level. (See page 3-8)

Input Mode (or Level guide) Indication

Indicates the input mode while PT or EDM is input. When using a prism, Level guide also is shown. (See page 3-38)

Signal Level Indication

Indicates the reflected light intensity. Aim so that three stars lit. (See page 3-8)

[illegible]

[illegible]

3-2 Power On and Off

Turn On the Instrument

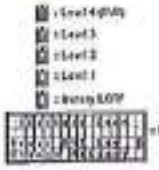
[illegible]

[illegible]

Basic Measurement Screen (BMS)

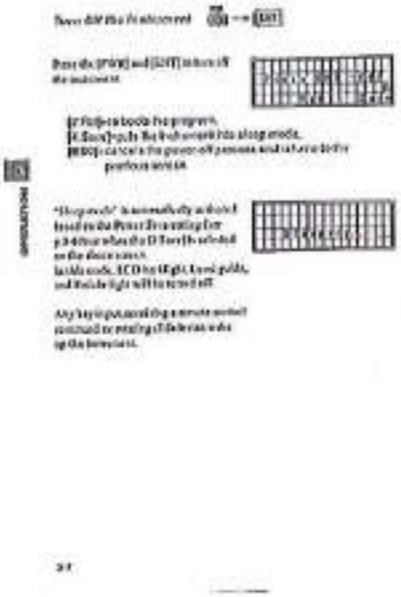


1) Battery



2) Signal



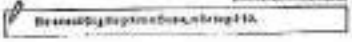


3-3 Getting Started

Measuring Distance

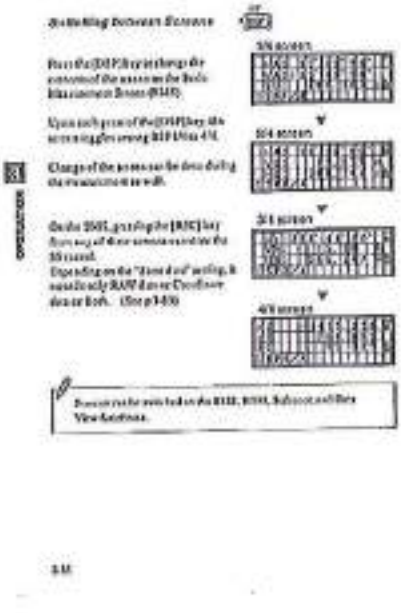


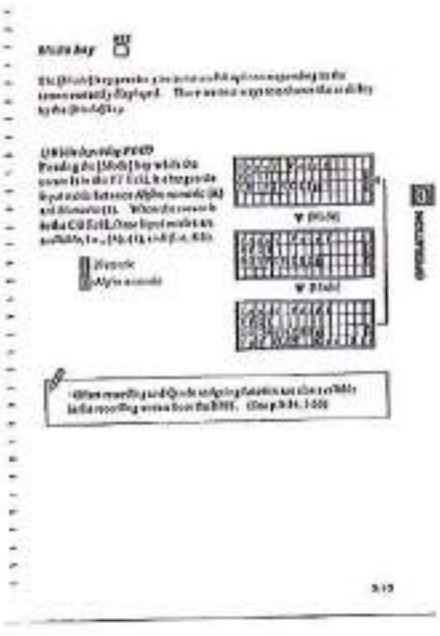






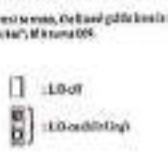


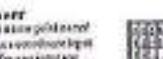


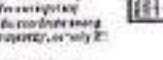


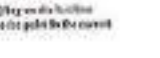




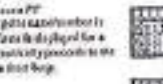




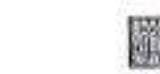




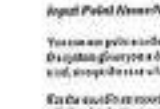




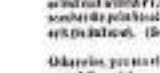


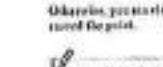


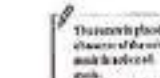


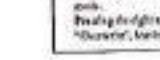




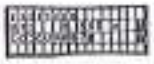


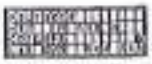






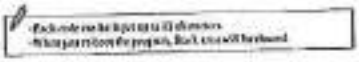
How to Input Code





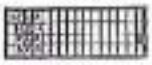










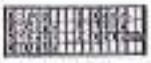




Display in the List Form



About Job





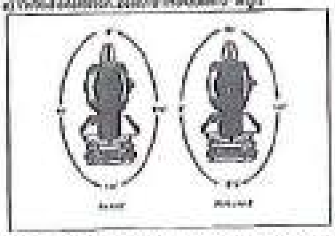
3-4 Applications

Measuring Angles

[illegible]

[illegible]

a) Vertical [illegible]



b) [illegible]

c) [illegible]

[illegible]

1) 0 Set

Setting the horizontal angle to 0

[illegible]

2) Input

Inputting a horizontal angle

[illegible]

[illegible]

3) Hold

Horizontal Angle Hold

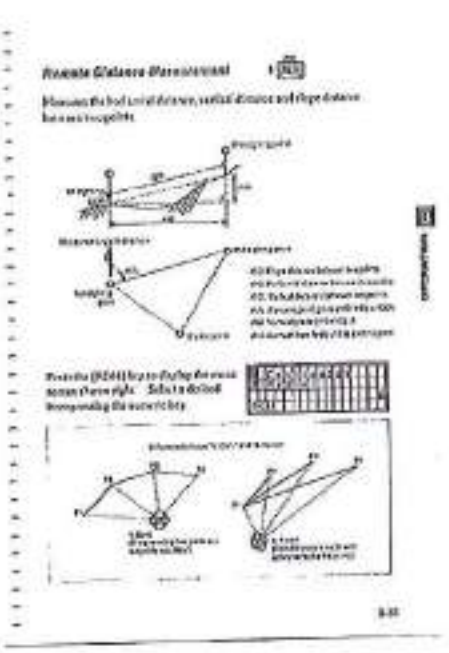
[illegible]

4) Rept.

Repeating [illegible]

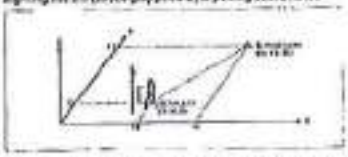
[illegible]

[illegible]



3: Azimuth → Forward

Sighting the BS (backsight) point by inputting coordinates

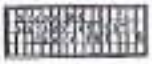


Press the [3] key to display the screen for inputting the BS point name and then its coordinates. Input the point name and its coordinates as required and press the [EXE] key.



Data can be input in the following order: Name → E → N → Z

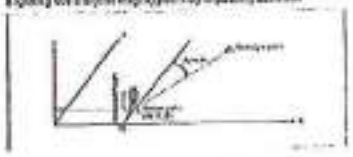
Sight the BS point and press the [EXE] key. It records the station coordinates and azimuth to the BS point.



Hz: Azimuth calculated from coordinates

4: Known → Z: Angle

Sighting the BS (backsight) point by inputting azimuth



Press the [3] key to display the screen for inputting the BS point name. Input the point name and press the [EXE] key. If you don't want to use any point data for BS, just press the [EXE] key without inputting PT.

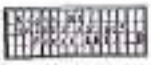


Then the screen for inputting the azimuth of BS points displayed. Input the azimuth and press the [EXE] key.



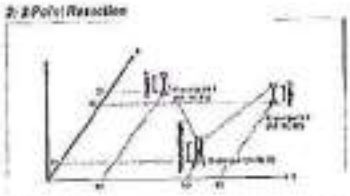
Data can be input in the following order: Azimuth → Z

Sight the BS point and press the [YES] key. It records the station coordinates and azimuth to the BS point.



Hz: Input azimuth to the BS point

5: 2 Point Resection

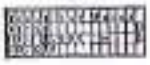


When angle between known point 1 and known point 2 (the reverse from the station point) is extremely acute or extremely obtuse, the resulting solution will be inaccurate. It is best to select known points based on the station point location) which will yield strong geometry.

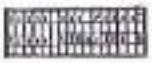
Press the [5] key on the "Station Entry" screen to display the screen for inputting the coordinates of known point 1. When you input values in PT, it stores the coordinates and proceeds to the target height input.



Input the target height and press the [EXE] key.
When the coordinates of known point 1 are the previous ones, CO can be input on the screen.



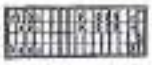
Sight the known point 1 and press the [YES] or [YES] key.



After the point 1 has been measured, the display changes to the screen for inputting the known point 2. Input the point number, coordinates and height of target. Press the [EXE] key.



After taking a measurement to point 2, the observation results is displayed. Press the [Redo] or [ESC] key to cancel the results and return to the previous screen.

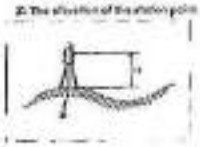


Press the [+/OK] or [EXE] to proceed to input height of instrument.

dHD: Difference in horizontal distance between two points. One is calculated from coordinates and the other is from observation data.

dZ: Difference between elevations calculated from the measurement to point 1 and the measurement to point 2.



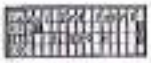




> The Easy-recorded number is only available when any of the prisms except EE, EP, and EDM is used. When the total light mode style, it is not the easy-recorded.



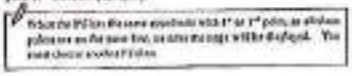




> When a second PR is input under the same condition with the 1st PR, an error message will be displayed. You must choose another PR then.







> When the PR is the same coordinate with 1st or 2nd point, an error message will be displayed. You must choose another PR then.





> When all the new points have been done, the display will return to the station point data screen. When all points are NOT coordinated, then the Station ST will be left blank.

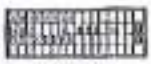


> When the PR is changed, the Reset Scale will be optional before recording the station.



4: Default Station

Setup the station without coordinates



BT : Station point (data that is the same recorded BT will)
BH : Height of instrument
BS : Back sight point (default is the previous ST)

The Station point (ST) is defaulted as new point.

> When the specified ST is a known point, the same message will be shown. (See p.E-1)

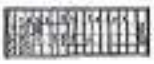
The back sight point of the default station is defaulted as previous station point. It also can be changed as the second job.

Right-tilt BS and press the [ENT] key to assign the BS as the sight point for the station setup.
The current station reading (HA) is assigned as the back sight azimuth regardless of the BS point name.
The second screen BS is used to default station from the direction.

4) Remote Elevation

Determine the station elevation

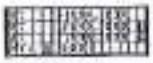
Input the BM point and press the [ENT] key. When the point is found in the database, it does not need to be input with coordinates (N, E, Z) again.



Sight to the BM or reflector and press the [MEAS] or [REM] key.



Coordinates of the station point are displayed. The ElevationAngle can also be seen.



4. The elevation of the station, established from the BM point is displayed.

Press the [ESC] key to return to the BM input screen. Press the [ENT] key to update the station coordinates with those of the BM.

> When the BM is changed, the coordinates will be recalculated according to the new BM.
>
> When you use Remote Elevation for the station, the Remote Elevation function must be set on STN measurement.

4) BS Check

Check the Backsight direction

Press the [4] key on the station setup screen to enter the BS check function.

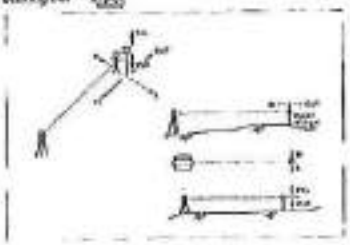


Sight the BM and press the [ENT] or [4] key to record the horizontal angle to the BS direction.
Press the [ESC] or [1] to abort the process and return to the [1] 2.

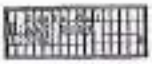
HA: Current BS reading
BS: The HA to the BS when the station is set up.

> If you have not defaulted using the station, the backsight point function is not available on STN measurement.

Sighting out

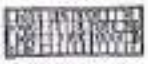


Press the [5-0] key to display the screen shown. Select the first method pressing the numeric key.

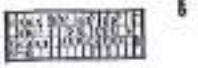


S-Ang-Dist

Specifying the stakeout point position by Angle and Distance



HD: Horizontal distance from station point to stake-out point
dVD: Vertical distance between station point to stake-out point
HA: Azimuth to stake-out point

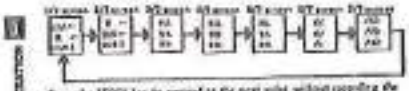


OPERATION

dHA: Difference in horizontal angle to the target point
RL: Lateral error
(R)(A)(F): Longitudinal error







OPERATION

Press the [ESC] key to proceed to the next point without recording the





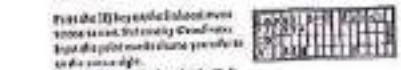


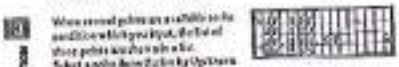


OPERATION

P-XYZ

Specifying the stakeout point position by Coordinates

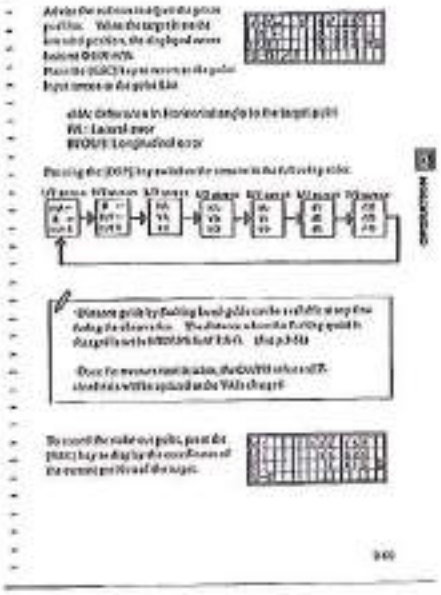




OPERATION

dHA: Difference in horizontal angle to the target point
HD: Distance to the target point

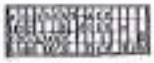




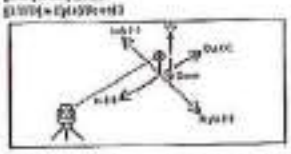
Assign a Code to Goods



4) Tapped Offset Measurement







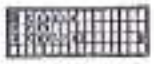




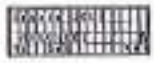
Using Various Functions (cont'd)





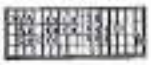


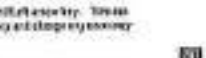






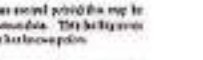


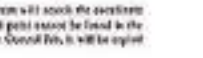


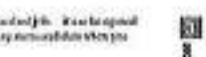






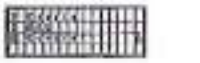








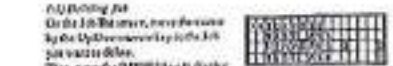


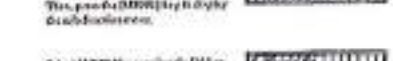




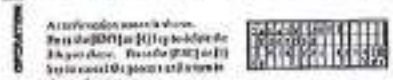


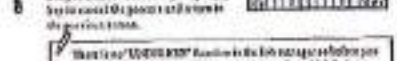


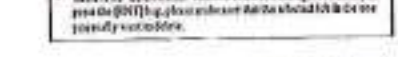














3) Type
Coordinate Geometry Calculations

Press the [3] key on the UTILITY menu to display the COGO menu screen.



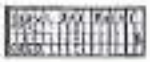
3-1) PT PT
Calculating Angle and Distance between two Coordinates

Press the [1] key in the COGO menu to display the screen for inputting the first point coordinates. Type the PT and press the [EXE] key.



> When you press the [EXE] without having any point number in the PT field, it stores a coordinate input menu display. This coordinate will NOT be stored in the database. If you want to read the point, you need to specify a point number before.

Type the second point coordinates and press the [EXE] key.



Then bearing, horizontal distance, and vertical distance from the first point to the second point are displayed.
Press any key to return to the COGO menu.



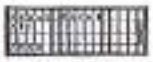
Press the [EXE] key to change the contents of the current menu.



Coll: Coords [1/2/3]
V/H: 100/50

3-1) RAHV
Calculating Coordinates from Angle and Distance

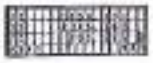
Press the [2] key in the COGO menu to display the screen for inputting the first point. Type the PT and press the [EXE] key.



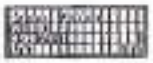
Input the azimuth, horizontal distance, and vertical distance from the first point and then press the [EXE] key.



The second point coordinates are calculated and displayed.
Press the [1] or [EXE] key to record the point. Press the [3] or [ESC] key to abort the process and return to the previous menu.



"Input Point" menu is displayed to record the point. The PT is automatically "Last recorded PT + 1".
Press the [EXE] key to record the point.

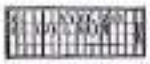


3-2) Area
Calculating Area and Perimeter

Press the [2] key in the COGO menu to display the screen for inputting the first point coordinates. Type the PT for the first point of the land and press the [EXE] key.



When a new point coordinate is input, you can input X and Y coordinates. The upper right corner of the screen shows an indication about how many points you entered.



Repeat this until you have defined all the points in the list. Then, press the Down arrow key to calculate the area and perimeter.
Press any key to return to the COGO menu.



> To obtain a correct result, each point must be input in the order of traveling around all of the land with no overlap.
> By default, the system closes the area using the shortest distance between the first point and the last point. However, it is possible to input additional points if you want to change the shape.



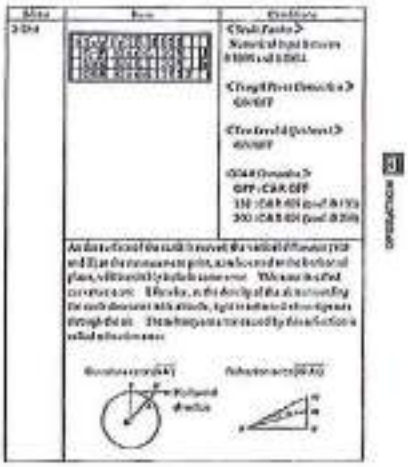
3) Set
Initial settings

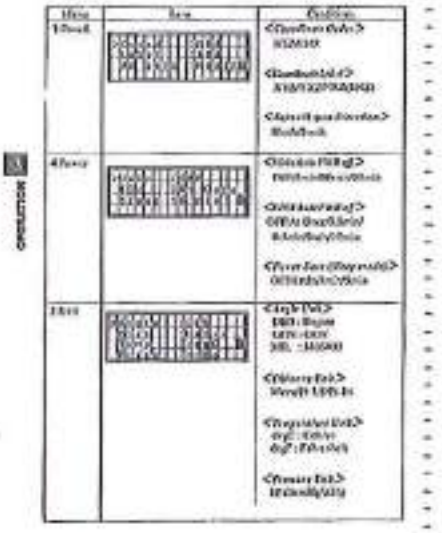
Press the [3] key on the UTILITY menu to display the initial setting menu.

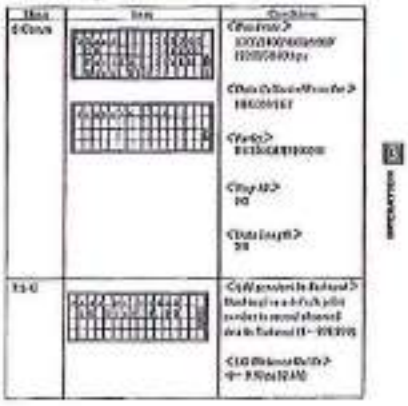


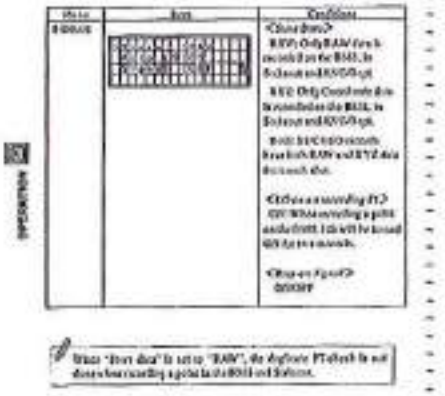
Menu	Item	Condition
Triangle		<Distance Unit> m : Meter ft : Feet(US) <Angle Position> Right:East <Direction> Anti-Clockwise

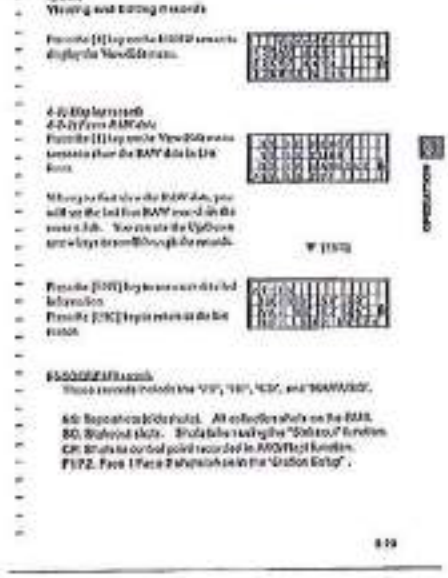
"Out of Memory" appears when the memory is full. If this occurs while the memory is being used for the area or perimeter calculation (page 3-30), the calculation is aborted. If this occurs while the Initial Setting Mode is displayed, the Initial Setting Mode is aborted and all of the data in the memory is cleared. (See page 3-11.)
The "Syntax ERROR" appears when the calculation cannot be performed because of an improper argument. When "ERR" is specified in the argument of a function, "?" displays. If the "ERR" appears, press the [AC] key to clear the error.

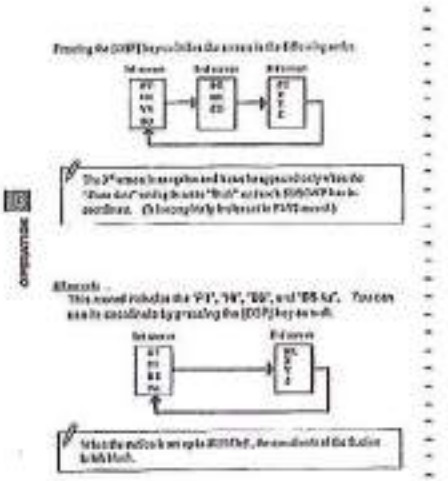


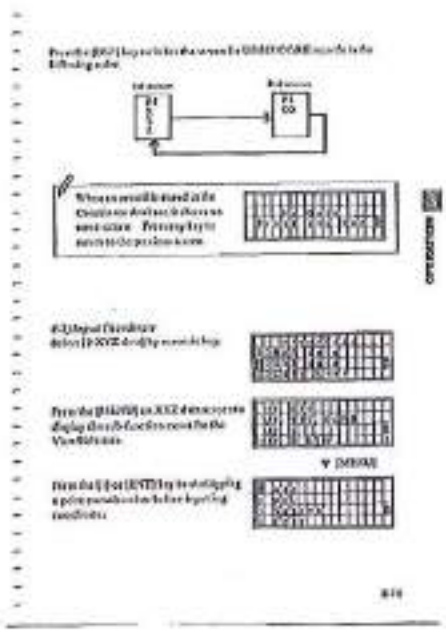


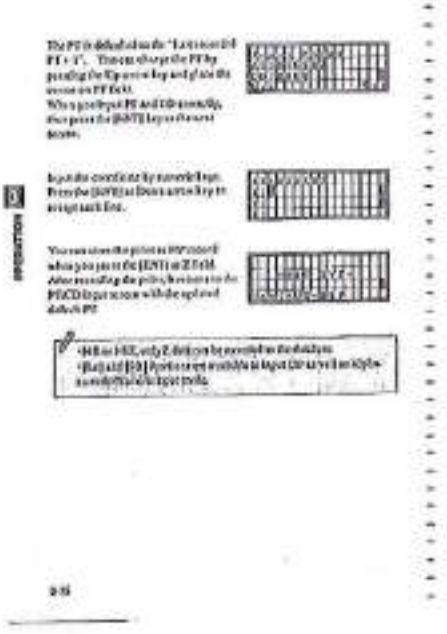


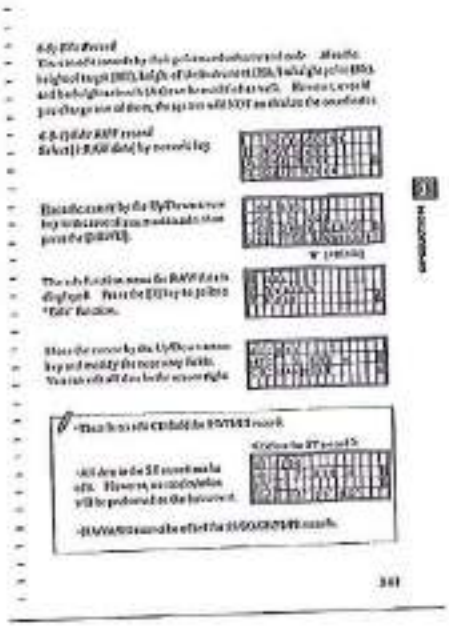


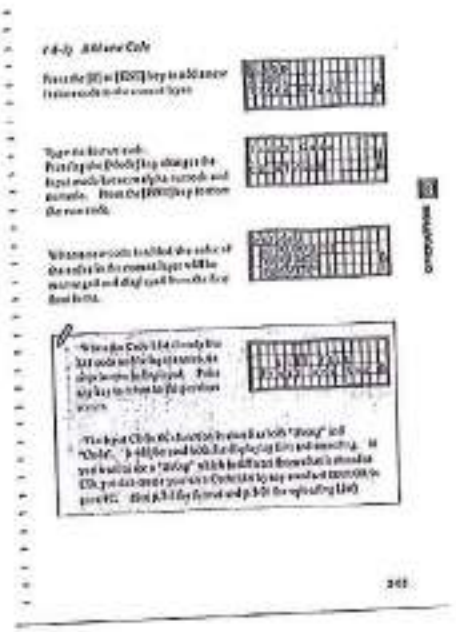


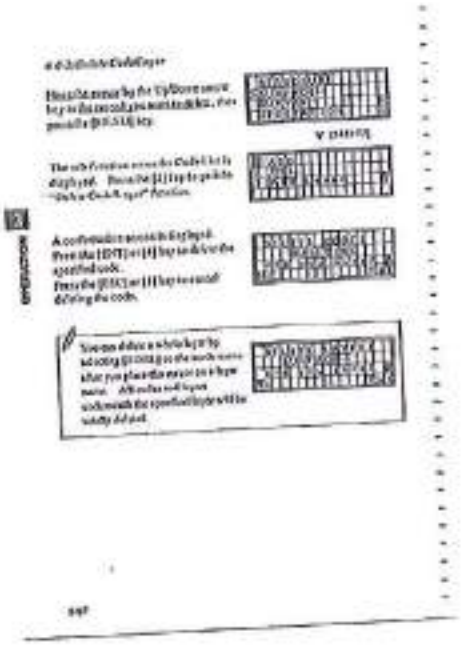


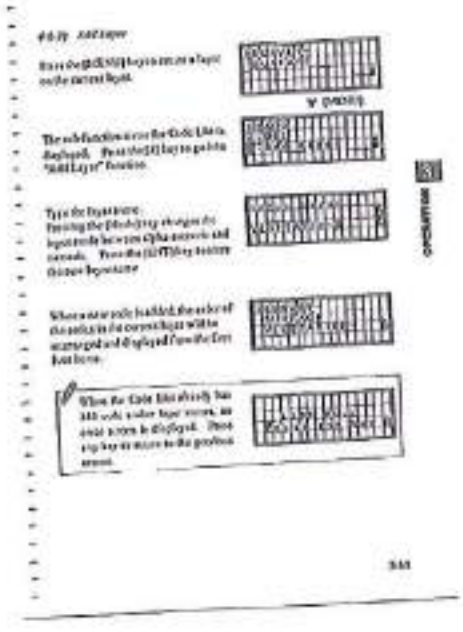


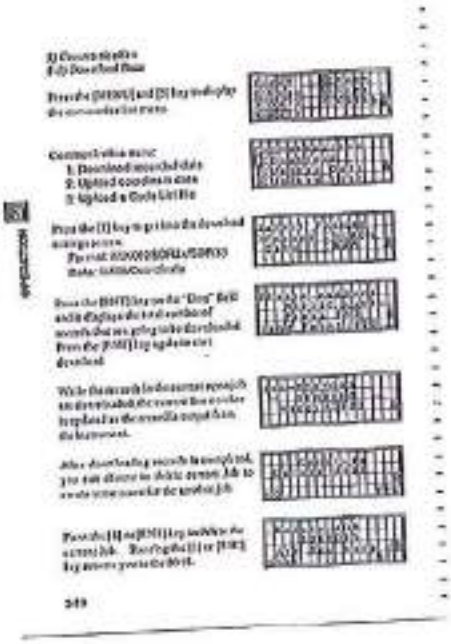












4 CHECKING AND ADJUSTMENT

[K1] Plate Level

(Placing the instrument at right angles to the line joining two of the foot screws)

1) Checking

(1) Set up the instrument on the tripod and level the instrument precisely according to [3-3. Leveling] (p.3-11).

(2) Rotate the telescope 180°.

(3) Check to see if the bubble remains in the center of the vial. If the displacement is beyond the allowable adjustment, perform the following adjustment procedure.

2) Adjustment

(1) Using the adjusting pin supplied, rotate the plate level adjustment screw to move the bubble to the center of the vial by the displacement recorded.

(2) Turn the plate level adjusting screw and the leveling screw A (refer to the Figure in p.3-10, Leveling the Instrument) by the same amount in opposite directions so that the bubble moves half the distance toward the center.

(3) Recheck, and repeat adjustments if necessary.

[K2] Circular Level

1) Checking

After performing the plate level tube adjustment, check to see if displacement of the bubble in the circular level exists. If it does exist, adjust it, using the adjusting pin to move the bubble to the center by turning the adjusting screw.

[K3] Optical Plummet

(Aligning the optical axis of the plummet with the vertical axis of the instrument)

1) Checking

(1) Place a piece of paper on the tripod. With the leveling screws set to 0, mark the point where the plumb bob tip is pointing.

(2) Place a pitch mark at your marked point on the paper and position the instrument.

(3) Looking through the optical plummet, adjust the leveling screws so that the image of the mark is centered on the pitch mark (K).

(4) Rotate the alidade approximately 180°.

(5) If the mark is no longer centered on the same point as in the center of the pitch mark, an adjustment is then required.

If any displacement is detected, make an offset (shown by B in the Figure), after half of the adjustment is made (point A in the Figure).

2) Adjustment

(1) Using the supplied adjusting screwdriver, turn the adjustment screw to adjust the B marking to the point A, as shown in the Figure. Point A is the center point of the line connecting the Z marking and the center of the vertical axis (point O).

(2) Recheck, following the checking steps (1) to (5).

[K3] Zero Point Errors of Vertical Scale

1) Checking

(1) Set up the instrument on the tripod and complete the leveling procedure described in [3-3. Leveling] section. (Steps 3-11)

(2) With the telescope in its face left position, sight a target P, positioned within ±3° from the horizontal plane, and read the vertical angle (V).

(3) Rotate the telescope to its face right position, and take another vertical angle reading (V) for the same P.

(4) For the obtained angles "Face left" reading, minus "Vo180" equals 360°, then the adjustment is unnecessary. If not the "Reduced angle = Face left", when the "Vo + V" is 180° or less, then the adjustment is necessary. Read the following

2) Adjustment

Press the [SHIFT] key to enter the adjustment mode.

Take a face left measurement and sight to and press the [ENT] key.

Vo: Face left vertical angle (Reading of V at Face left)
Vo: Face right vertical angle (Reading of V at Face right)
Vo = Face left + Face right
Vo: Face left + Face right − 360°

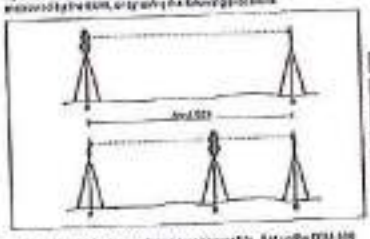
Take a face right measurement and sight to and press the [ENT] key.
Press the [ESC] key to return to the face left measurement.

Vo: Face left vertical angle (Reading of V at Face left)
Vo: Face right vertical angle (Reading of V at Face right)
Vo = Face left + Face right
Vo: Face left + Face right − 360°

Obtain the above difference and sight to the target for adjustment.

ACV: Vo + (−) = 180°
when ACV=180°, then ACV=V+180 = 180°
ACV: Vo+(−)=180, then (−) = 180−Vo = 180°
If ACV=180°, then (−) = 180−Vo = 180°
(−): Vo = (−)
Vo: Vo = Vo

Instrument Constant



(1) Perform the check and adjustment procedure. Set up the RTM-500 at Point P, with the reflector prism directly above the point (height of instrument = reflector height).

(2) Measure the distance between Points P and Q and record the slope distance.

(3) Set up another reflector at Point Q, and measure the distance between Points P and Q.

(4) Ensure the distance between Points P and Q and the distance measured in Step (3) are the same.

(5) Measure the distance between Points P and Q. Check that the measured value is the sum or difference of the distance measured in Step (3) and the instrument constant.

(6) Measure the distance between points along the line PQ, and repeat Step (5) several times. Calculate the average.

(7) If the difference between the value of the instrument constant and the value PQ is large, contact your nearest Nikon representative.

Main Body

Telescope	
Tube length	185mm/7.28in.
Magnification	30X
Effective diameter of objective	45mm/1.77in. (EDM: 50mm/1.97in.)
Image	Erect
Field of view	1°30' @ 3m or 100m/1°/5ft. or 100ft.
Resolving power	3"
Focusing distance	1.3m/4.3ft. ~ ∞
Focusing method	Rack & pinion
Reticle illumination	5 levels available
Angle measurement	
Reading system	Rotary encoder (absolute) with dual-axis compensation (V, H)
Graduation and reading	Absolute reading, 1-second minimum
RTM-501	
Unit	0.5"
Minimum display	0.1 mgon/0.2mgon
Accuracy	0.0005°/0.5mgon/0.009mil
Compensation range	Vertical angle
RTM-502	
Unit	1.0"
Minimum display	0.2mgon/1mgon
Accuracy	0.0010°/1.0mgon/0.018mil
Compensation range	Vertical angle
RTM-503	
Unit	1.0"
Minimum display	0.2mgon/1mgon
Accuracy	0.0010°/1.0mgon/0.018mil
Compensation range	Vertical angle

Electronic level	
Method	Liquid-electric detection
Compensation range	±3'
EDM	
Distance range with silver prism	
Measurement conditions (visibility, haze, sunlight)	
Accuracy (1 mm)	
RTM-501	
With single prism	2,400m/7,900ft.
With triple prism	3,000m/9,800ft.
With mini prism	1,500m/4,900ft.
RTM-502	
With single prism	2,400m/7,900ft.
With triple prism	3,000m/9,800ft.
With mini prism	1,500m/4,900ft.
RTM-503	
With single prism	2,400m/7,900ft.
With triple prism	3,000m/9,800ft.
With mini prism	1,500m/4,900ft.
Measurement conditions (haze, sunlight)	
Accuracy	
RTM-501	
With single prism	3,000m/9,800ft.
With triple prism	3,500m/11,500ft.
With mini prism	1,800m/5,900ft.
RTM-502	
With single prism	3,000m/9,800ft.
With triple prism	3,500m/11,500ft.
With mini prism	1,800m/5,900ft.
RTM-503	
With single prism	3,000m/9,800ft.
With triple prism	3,500m/11,500ft.
With mini prism	1,800m/5,900ft.

■ Resolution
SIR mode:
IrDA mode:

■ Measurement distance
SIR mode:
IrDA mode:
Resolution:

Temperature compensation range:
Measurable pressure compensation range:

Pressure offset correction:

■ Backlight
Light source:
Visible range:
Positioning accuracy:
Beam spread:

■ Charge/Discharge terminal
Range:

■ Standby

■ Serial data communication
RS-232C
Pulse level:
Circuit level:
RS-422
Pulse level:
Circuit level:
RS-485
Pulse level:
Circuit level:

■ Optical communication
Range:
Modulation:
Baud rate:
Receiving angle:

■ Display/Key
Type:

■ Connection to the General Industrial
Communications:

Personal computer supply:

■ Battery pack BC-80
Output voltage:
Continuous operation time:

■ Environmental performance
Operating temperature range:
Storage temperature range:

■ Dimensions
Main unit:
Carrying case:

■ Weight
Main unit:
Battery BC-80:
Quick charger (for one):
Carrying case:

Standard Components

USB connection cable:	1
Battery pack BC-80:	1
Quick charger (for 1 or 2 BC-80):	1
Tool belt:	1
Objective lens cap:	1
Vinyl cover:	1
Thumb belt:	1
Instruction manual:	1
Carrying case:	1
Shoulder strap:	1

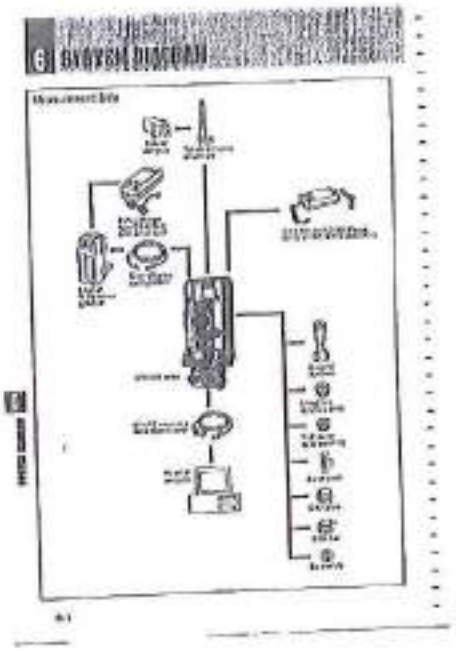
External Device Connection Connector

■ Input voltage: DC3.2 – 11V
System: RS-232C, Asynchronous
Signal level: ±5V (specified)
Baud rate: 9600bps Max.
Compatible male connector: Hirose HIROSE DF40P or Hirose HIROSE DF40

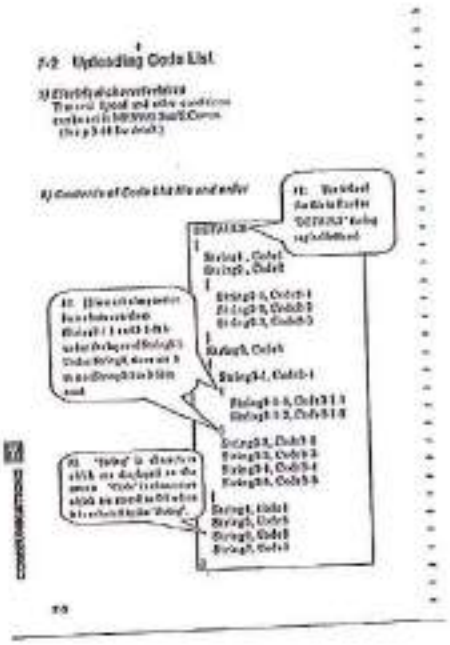
Hirose HR 10A-10P-6S



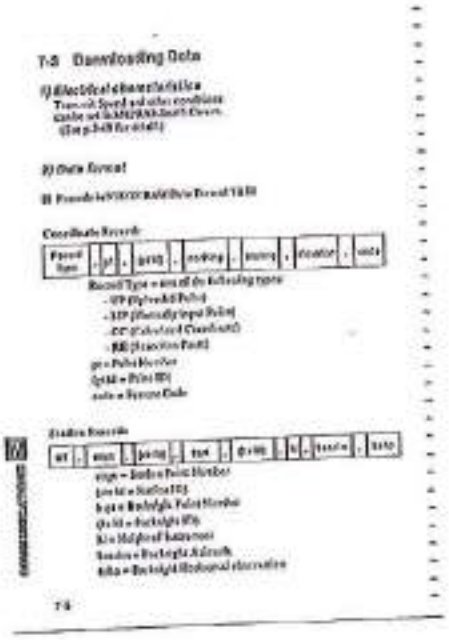
① N.C: Receive data (Input)
② TxD: Send data (Output)
③ +
④ -
⑤, ⑥: Connection

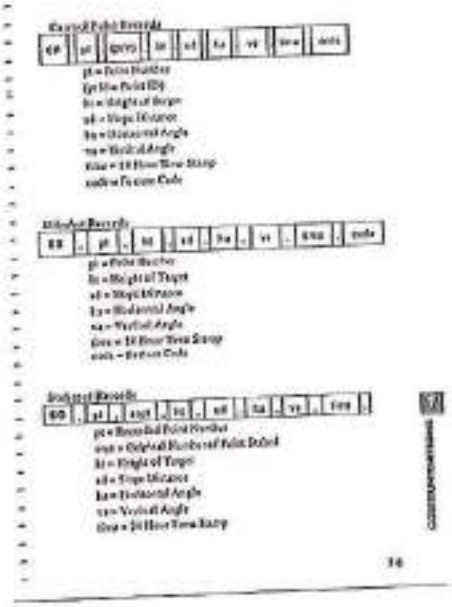




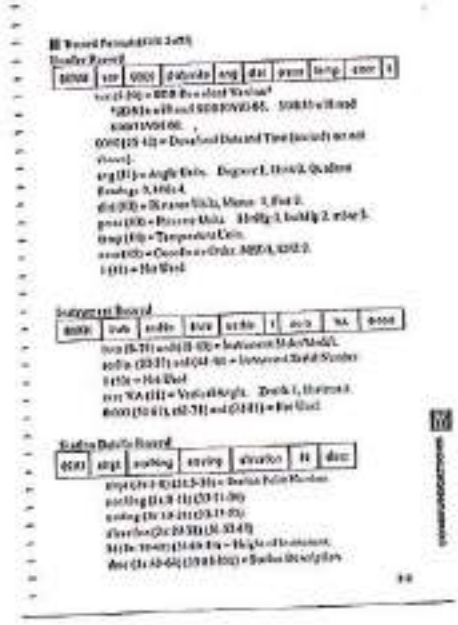


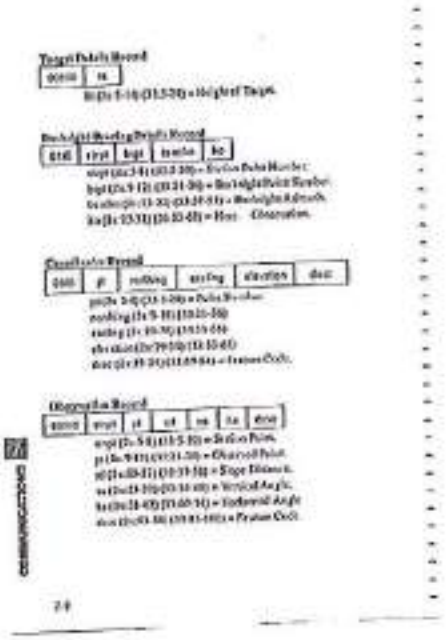












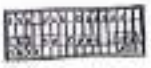


CoordData Data Format

B ERROR MESSAGES AND ACTIONS

1) Volume recording status









The input point was before or before getting any more data into the current job.

Action: Press any key to return to the point input screen.

3) When an extra Plug point

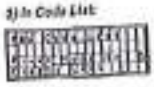


There is an extra point in the section you entered.

Action: Press any key to return to the point input screen.

> This can be shown during coordinate, radial or Section setup or Subroutine, when the STOP is input.

2) In Code List:



There is an code in the Code List when the [Ctrl] key is pressed.

Action: Press the [Shift] key to display the Function menu (ADD/DEL). Or, you can edit the Code List by [Shift+Ctrl][S.Control +S.Highest List].

4) In Station Group:



When the coordinates of the 3D is identical to the one in Excel or on the next point in selected in STOP. Shown.
Or, any of the specified points in Sight or 3-pt Power Line has the same coordinates as the point you input.
Or, all three points input in Sight Power Line are the same line.

Action: Press any key to return to the INPUT.



There is not enough space to record station when you start any of the Station setup functions.

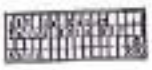
Action: [ESC][Y]: Abort current the input. Then, you can do other necessary data by creating [Main Menu]→[F8] and re-do data job by [Main]→[F8].

[Ctrl][Alt+F8] = You can use a memory card between current the point coordinate observations.



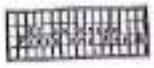
When the selected point for ST doesn't have 3-D coordinate. It is also shown when the point specified as BS doesn't have 3-D coordinate.

Action: Press any key to return to the point input screen.



The known point is input in STOP. Ref.

Action: [I-Key][Shift] = return to the ST input screen.
[Alt+F8][Ctrl] = proceed with the known ST. It will be a known station setup.



When a known point is entered as ST in the default station function (ADD), it shows an error message.

Action: Press any key to return to the point input screen.

4) Job Manager



There are maximum jobs when you try to create a new job.

Action: Press any key to return to the Job list. You need to store the memory by system memory key to any unnecessary job and delete it by pressing [Shift+Del][Y/N].



An existing Job name is input.

Action: [Enter][ESC] = return to the Job name input screen.
[Ctrl+Del][Y/N] = delete the existing job.

3) In Copy:



When the coordinate of the 3rd point is identical to the 1st point or the same point coordinate is input in STOP.

Action: Press any key to return to the 3rd point input screen.



Area calculation is failed.

Action: Press any key to return to the Copy screen.























NIKON CORPORATION

NIKON INC.

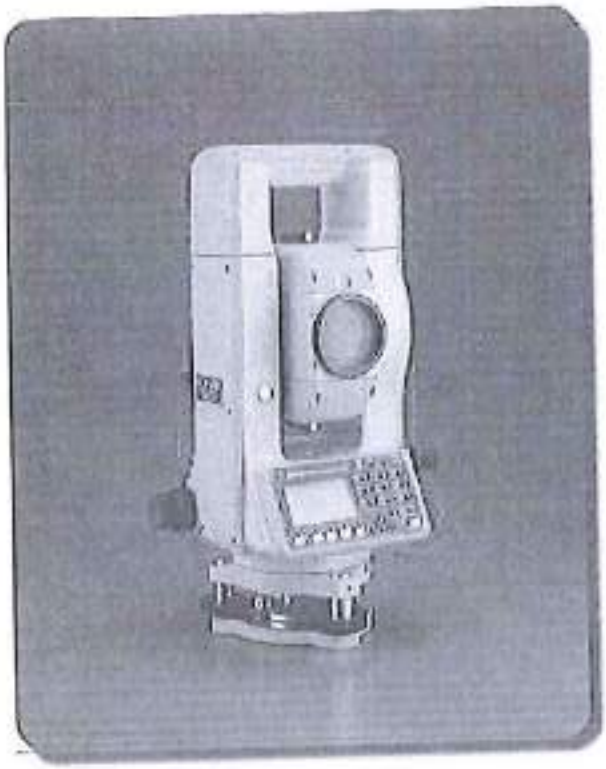
NIKON EUROPE B.V.

NIKON FINANCE S.A.

NIKON INSTRUMENTS S.P.A.

H132 E

Nikon DTM-502 DTM-522 / DTM-532 / DTM-552



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Más rápida medición de la distancia inicial - a sólo 1 segundo.Mediciones posteriores cada 0,5 segundos en el modo normal y 1 segundo en el exacto
- Mayor precisión de la distancia - ± (2 + 2 ppm x D) mm en modo estricto y ± (4 + 2 ppm x D) mm en modo normal
- Un cierre distancia de trabajo - 0,1 mm de modo exacto
- cojinetes de eje horizontal bezluzowymi con el fin de obtener una alta estabilidad y precisión del ángulo DIN 1 "cuando se lee 0.5"
- Un peso más ligero - 5.5 kg con la batería
- Un mayor tiempo de trabajo con una sola batería - 10.5 horas bajo medición continua del ángulo y la distancia de medición de 24 horas a una distancia de 30 segundos
- Nueva gran pantalla, gráfica
- El teclado fue diseñado ergonómicamente, asegurando que la entrada directa de números y teclas de función para un uso cómodo en el campo
- Proporcionar métodos convenientes para la introducción de códigos alfanuméricos
- El 100% de recuperación del instrumento se apaga

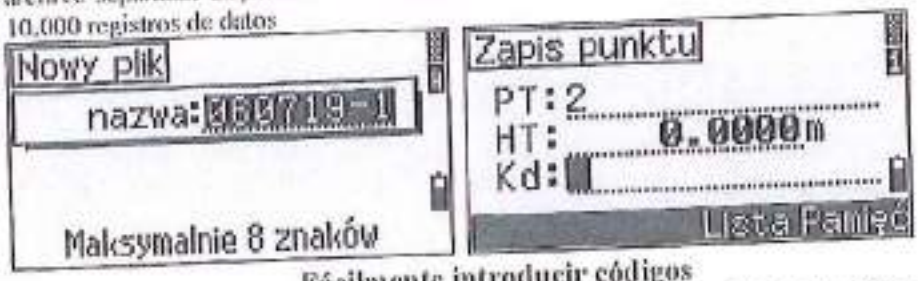
y se enciende de nuevo
- La construcción de resistencia al agua - IPX4
- LEDs para replantear - con información sobre el movimiento de la izquierda / derecha y delante / detrás
- Compacto, de alta calidad telescopio
- potente y práctico software embebido

Centro de gestión de las mediciones

Un rasgo característico de Nikon Instruments es un fácil y rápido acceso a las referencias, la liberación de medición y otras operaciones comunes con sólo pulsar una tecla en el modo de medición básica. Dos teclas programables usr proporcionan acceso directo a otras funciones y programas de uso frecuente.

registro de datos más fácil

Los datos registrados se pueden almacenar en un máximo de 32 archivos separados. Los datos en Piku pueden verificarse fácilmente, editar, eliminar, la entrada y registro directamente en el instrumento. Además, los puntos de control se pueden colocar en un archivo separado, disponible en wszystkich otros archivos. La memoria interna es de 10.000 registros de datos

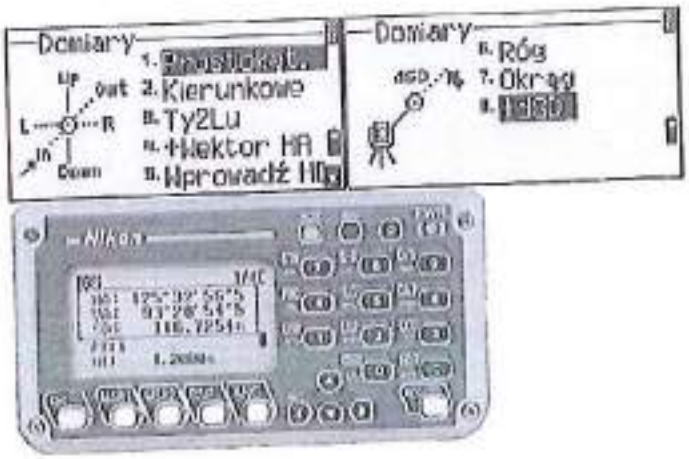


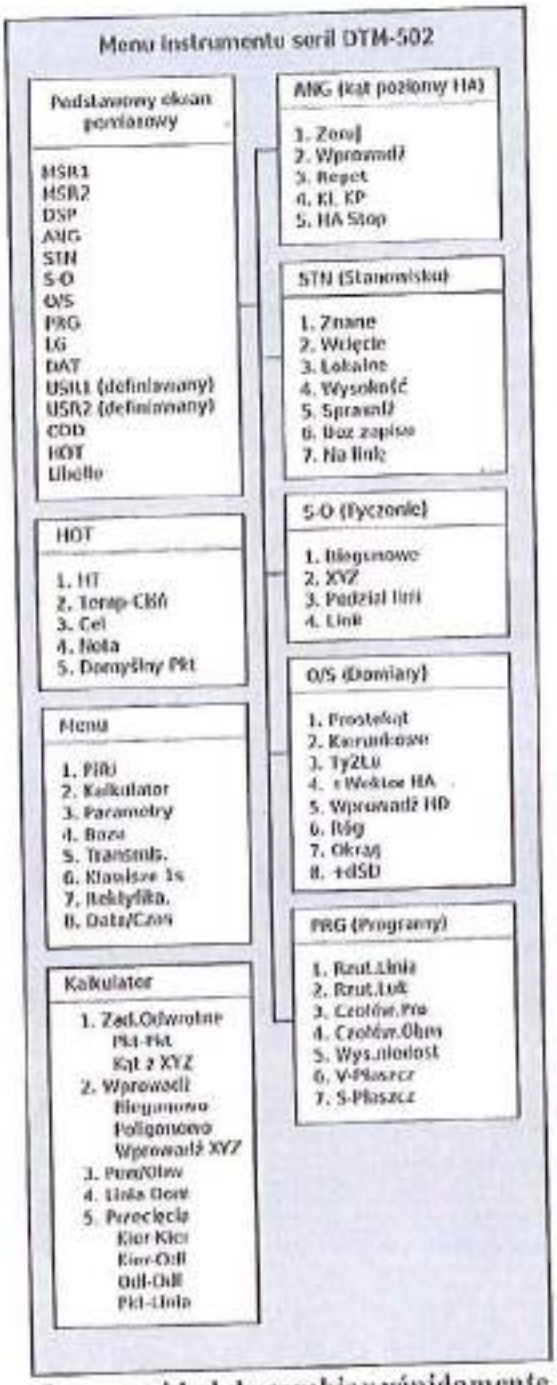
Fácilmente introducir códigos

Los instrumentos DTM-502 es posible utilizar diferentes métodos de códigos de entrada. Esto es para aumentar la velocidad y la eficiencia en el caso de la inscripción en el territorio de un número muy grande de puntos. Además de elegir de una lista de códigos y la elección de los códigos utilizados anteriormente, es posible definir la codificación rápida para las 10 teclas. Además, el instrumento le permite crear una lista de códigos de codificación użytkownika.Szybkie implica la asignación de los códigos más utilizados para las teclas de dígitos de 0 a 9. Después de la asignación de códigos, presione un botón, se inicia la medición y registro de datos con el código apropiado.

compensaciones

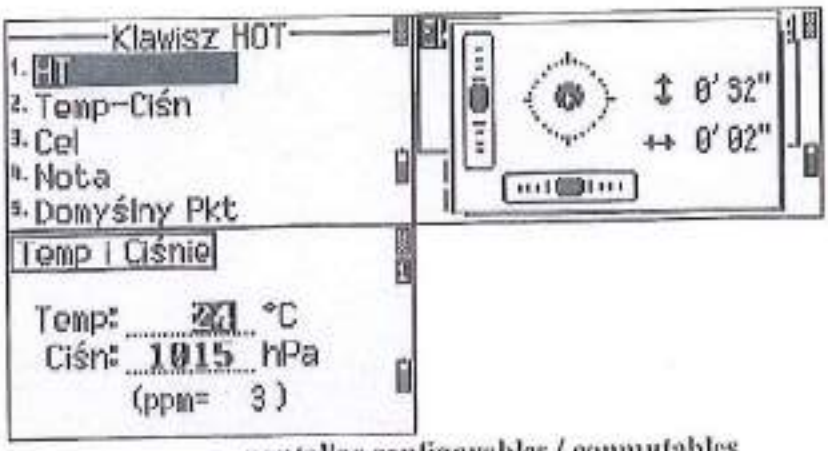
El instrumento es de varios métodos disponibles para Offset, entre otras cosas, desplazamiento de código y rectangulares


Pomiary
2. Kierunkowe
3. Ty2Lu
4. Wektor HA
5. Wprowadź H
Pomiary
6. Róg
7. Okrąg
Nikon

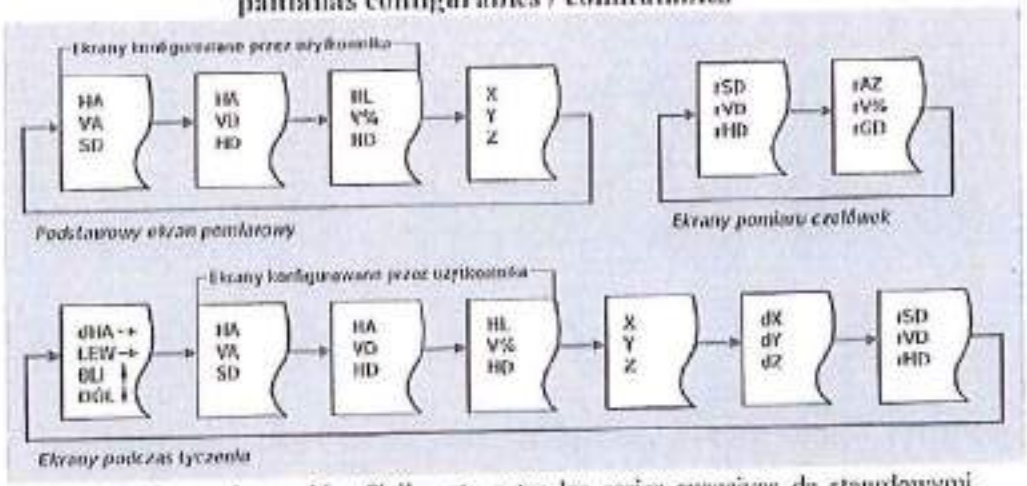


La capacidad de cambiar rápidamente los parámetros e interrumpiendo el trabajo

Algunos ajustes se modifican a menudo durante el trabajo de campo. Sin embargo, esto no es un problema - se puede cambiar fácilmente, rápidamente y sin interrupciones claves NIC y caliente.



pantallas configurables / commutables



Pulsando DSP, puede cambiar fácilmente entre las series sucesivas de standowymi información adaptada a diferentes tipos de trabajo realizados. Debido a que la pantalla se puede cambiar antes, durante y después de la medición que no es necesario para seleccionarlo antes de la medición. Algunas de las pantallas disponibles durante la medición y replanteo puede ser su configurado para servir mejor a sus propósitos.

transmisión de datos

Los resultados de la medición se pueden enviar directamente a los



populares de topografía. El usuario tiene la opción de enviar el instrumento a su propia lista de códigos y números de lista de prefijos de punto. El instrumento envía datos como texto ASCII para facilitar la cooperación con los programas producidos por terceros.

Diseño compacto y ligero cumple con la norma IPX4

Las nuevas características de alta tecnología incluyen un telémetro módulo de batería ligero y liviano para el trabajo desde hace mucho tiempo. DTM-502 con la batería pesa sólo 5.5 kg y es resistente al agua a nivel proporcionada por IPX4 estándar.

LEDs para replantear

Todos los modelos de los instrumentos DTM-502 están equipados con LED replanteo única Nikon llama **Guía Lumi**. Estos LEDs emiten dos haces de luz coherente roja - uno y uno intermitente, permitiendo de medida de forma rápida y sencilla que estaba apoyada en la línea de visión del instrumento (que ve cuando dos haces). Además, durante el replanteo de la luz intermitente indica si la medición debe acercarse a él o más lejos del instrumento. LEDs para replantear también pueden ser usados para señalar al espejo observaciones de registro punto de medición y la iluminación mientras se trabaja en la oscuridad.

Parámetros básicos y especificaciones

	DTM-552	DTM-532	DTM-522
telescopio			
La longitud del telescopio	158 mm		
imagen	sencillo		
El diámetro efectivo del telescopio	45 mm (EDM: 50 mm)		
aumentar	33x (21x / 41x opcional)		
vista	1 ° 20 '(2,3 m hasta 100 m)		
resolver	2,5 "		
mínima de enfoque	1,3 m		
La iluminación de la retícula	Sí (3 niveles)		
medición de distancia			
En buenas condiciones	(Sin niebla, visibilidad más de 40 km)		
daluniercezj película	5 a 100 m		
Para mini-espejos	1100 m		
Un solo espejo	2700 m		
Para el espejo triple	3600 m		
9 espejos	4400 m		
En condiciones normales.	(Visibilidad típica neblina a unos 20 km)		
daluniercezj película	5 a 100 m		
Para mini-espejos	950 m		
Un solo espejo	2400 m		
Para el espejo triple	3100 m		
9 espejos	3700 m		
leer pantalla	9999,9999 m		
precisión			
El modo exacto	± (2 + 2 ppm x D) mm		
En el modo normal	± (4 + 2 ppm x D) mm		
legibilidad			
El modo exacto	0,1 mm / 1 mm (seleccionable)		
En el modo normal	1 mm / 10 mm (seleccionable)		
medir el tiempo			
El modo exacto	1,0 s (1,0 s) de medición de la inicial		
En el modo normal	0,5 s (medida inicial 1,0 s)		
temperatura de funcionamiento	-20 ° C a 50 ° C		
corrección atmosférica			
rango de temperatura	-40 ° C a 60 ° C		
Zakres presión atmosférica	533 a 1.332 hPa		
medición de ángulos			
dirección legibilidad	0,5 "/ 1" / 5 "	1 "/ 5" / 10 "	
Precisión de la medición (desviación estándar DIN 18723)	1 '	2 '	3 '
compensador de dos ejes			
rango de compensación	± 3 '		
precisión	± 1 "		

LEDs para replantear	
intervalo	100 m
la precisión de posicionamiento	En el área de 6 cm a una distancia de 100 m
Bhelle	
tubo de sensibilidad vial	20 "/ mm 2 30 "/ mm 2
La sensibilidad del nivel esférico	10 "/ 2 mm
plomada óptica	
imagen	sencillo
aumentar	3 x
vista	5 °
mínima de enfoque	0,5 m
visualización	
tipo	Gráfica LCD (128 x 64 puntos) Dúplex
memoria	10000 registros
Dimensiones (aproximadas)	166 x 156 x 365 mm
peso	
Instrumento (sin baterías)	4.9 kg
La batería interna BC-80	0.6 kg
caso	3,1 kg
La batería interna BC-80	
tensión de salida	7.2 V DC
Tiempo - medición continua de la distancia	10,5 horas.
Tiempo - distancia de medición cada 30 segundos	24 horas.
Tiempo - única medición de ángulos	30 horas.

Su nombre (requerido)

Municipio de Santa Cruz de Lorica, 11 de Febrero de 2021

Señores
Municipio de Santa Cruz de Lorica.
Secretaria de planeación
Departamento de Córdoba

Asunto: Certificación de Diseño.

Certifico que he realizado el Levantamiento Topográfico del Proyecto "**MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA**", a construirse en el Municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la ley 70 de 1979 de la Constitución Política, la cual establece los parámetros en los que se debe ejercer correctamente la profesión de topografía, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos correspondientes, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional o matrícula profesional y certificado de vigencia de la misma.

Yeison Salabarria M.

YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA
Tecnólogo en Topografía.
M.P. No. 01-14782
CC. 1.069.490.072 de Sahagún.

República de Colombia
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA
Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 194462/2020

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA** , identificado(a) con cédula de ciudadanía No. **1069490072** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-14782** con fecha de expedición del **23 de Enero de 2014.**

Que el(la) Señor(a) **YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-14782** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a **los 11 días del mes de Diciembre de 2020.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la vinculación de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre: YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA

Cédula: 1.058.850.072

Licencia Profesional No: 01-14782

Resolución: 02-6780 - 23/01/2014

TECNOLOGO EN TOPOGRAFIA

SENA



Presidente

Libertad y orden
REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

En Cumplimiento de la Ley 119 de 1994 y en atención a que

YEISON DAVID SALABARRIA MOLINA

Con Cedula de Ciudadania No. 1.069.490.072

Cursó y aprobó el programa de Formación Profesional Integral y cumplió con las condiciones requeridas por la entidad, le confiere el

Título de

TECNÓLOGO EN

TOPOGRAFÍA

En testimonio de lo anterior, se firma el presente Título en Montería, a los veintisiete (27) días del mes de diciembre de dos mil trece (2013)

Firmado Digitalmente por
AURA JOSEFINA MIRANDA MENDOZA
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA
Autoridad del Documento
Bogotá - Colombia

AURA JOSEFINA MIRANDA MENDOZA
SUBDIRECTORA(E) CENTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO DE CORDOBA
REGIONAL CÓRDOBA

4829946 - 27/12/2013
No y FECHA REGISTRO

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el registro electrónico que se encuentra en la página web http://certificados.sena.edu.co, bajo el número 952000183159CC1069490072C.

DISEÑO GEOMETRICO

DISEÑO GEOMETRICO

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA.

INFORME DE DISEÑO GEOMÉTRICO

LORICA CORDOBA, ENERO DE 2021

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se relaciona el informe de Diseño Geométrico, como parte de la ejecución de los diseños necesarios para la solución integral de la consultoría, con la finalidad de que el presente contrato pueda ser ejecutado y así mejorar la calidad de vida de las personas que habitan la vía a construir en el municipio de Lorica, facilitando de esta forma la mejor movilidad vehicular y el adecuado desplazamiento de las escorrentías superficiales por la vía; adicional a lo mencionado se busca garantizarle a los conductores una mejor seguridad al momento de conducir en la vía.

Mediante el estudio de diseño geométrico se busca plantear un diseño optimizado que cumpla los parámetros mínimos de seguridad, según la norma manual de diseño geométrico del INVIAS; sin dejar a un lado que el proyecto sea económicamente viable.

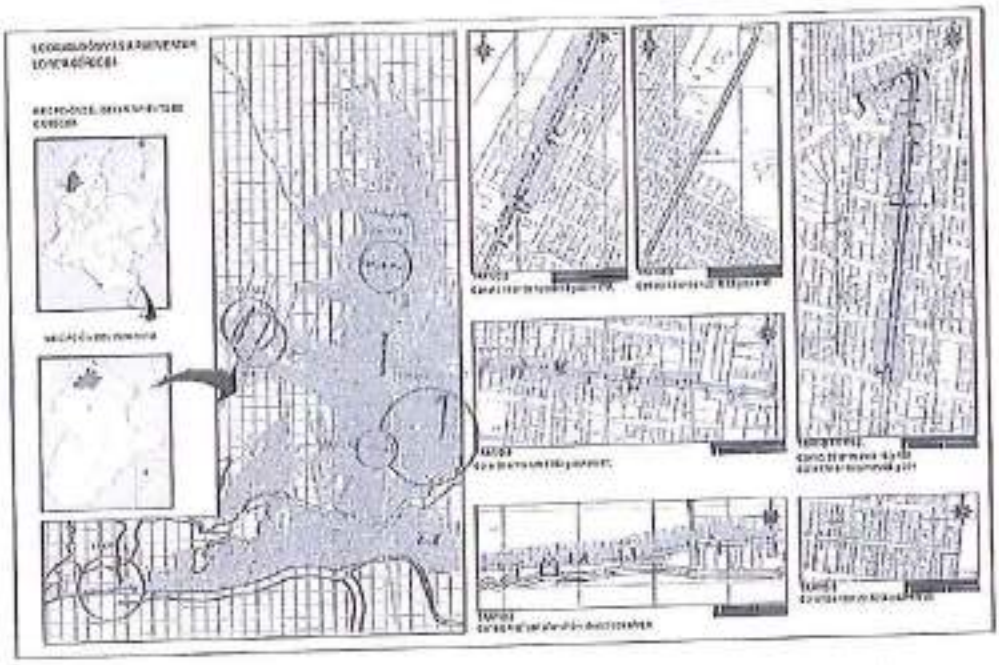
Para un buen desarrollo en el diseño geométrico es necesario considerar como parámetro principal el diseño vertical de la vía, ya que uno de los principales inconvenientes que se puede presentan en la zona son los puntos de captación de aguas, en los cuales sea necesarios construir estructura hidráulica para la recolección de las escorrentías superficiales, dado que las condiciones topográficas en la zona de estudio es plana.

El resultado final del presente estudio se soporta en las memorias de diseño y anexos al presente informe, adicional se adjuntan los planos de localización y de diseño para facilitar al constructor un buen desarrollo durante la ejecución de la obra.

2. Generalidades del Proyecto.

2.1 Localización del Proyecto.

El proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA" se encuentra localizado en la región caribe colombiana en el departamento de Córdoba en la subregión del bajo Sinú en el municipio de santa cruz de lorica.



Municipio de Santa Cruz de Lorica
Fuente: google earth

2.2 Generalidades del Departamento de Córdoba, Colombia.

El Departamento de Córdoba está situado en la parte noroccidental de Colombia, sobre la extensa llanura del Caribe, a los 7° 22' 05" y 9° 26'16" de latitud norte y a los 74° 47' 43" y 76° 30' 01" de longitud oeste y posee una superficie de 25.020 Km², área que representa el 18,95% de dicha llanura. Limita por el norte con el mar Caribe, por el oeste, sur y suroriente con Antioquia y al este con Bolívar y Sucre, su capital es Montería, conocida también por los nombres de "Capital Ganadera de Colombia", "La Perla del Sinú" y la "Ciudad de las Golondrinas". La línea de costa cordobesa cubre 124 km, y va desde Arboletes, en límites con Antioquia, hasta Punta de Piedra en límites con el departamento de Sucre.
En su división político administrativa, el departamento de Córdoba ha estado conformado en los últimos años por 28 municipios (Montería, Ayapel, Buenavista, Canalete, Cereté, Chimá, Chinú, Ciénaga de Oro, Cotorra, La Apartada, Lorica, Los Córdobas, Momil, Montelíbano, Moñitos, Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Puerto Escondido, Puerto Libertador, Purísima, Sahagún, San Andrés de Sotavento, San Antero, San Bernardo del Viento, San Carlos, San Pelayo, Tierralta y Valencia). A partir de junio 20 del 2007 la Asamblea de Córdoba aprobó la creación de dos municipios (Tuchín y San José de Uré).
Córdoba es uno de los 32 departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia, ubicado al norte de país, en la región Caribe, limitando al norte con el mar Caribe (océano Atlántico), al este con los departamentos de sucre y bolívar y al sur con el departamento de Antioquia; fue creado por medio de la ley 9 de 18 de diciembre de 1951, reglamentada el 18 de junio de 1592.



Ilustración 1. Ubicación del departamento de Córdoba FUENTE: GOOGLE EARTH.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Realizar el estudio de diseño geométrico para la construcción de las vías que están localizadas en el departamento de Cordoba en el municipio de Lorica. Ajustando todas las variables de diseño en lo posible al M.D.G de INVIAS.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros de diseño de la vía, buscando la mejor adaptación del diseño a la topografía actual, en lo posible ajustado a los parámetros del manual de diseño geométrico de INVIAS.

- Definir el diseño geométrico horizontal ajustado en lo posible a una velocidad de diseño y a las condiciones de espacio existentes.

- Diseñar verticalmente la vía garantizando pendientes mínimas según el manual de INVIAS para evitar acumulaciones de agua por escorrentías superficiales.

- Definir una sección transversal típica que cumpla con las expectativas de bombeo y transición según el material de la rasante de la estructura del pavimento.

- Garantizar la seguridad de movilidad por la vía que se va a diseñar.

- Realizar la modulación de las losas de concreto rígido garantizando la relación largo sobre ancho.

- Calcular los volúmenes de excavación y terraplén conforme al diseño geométrico y a la estructura de pavimento.

4. METODOLOGÍA DE DISEÑO

Con base en la categorización propuesta por el INVIAS en los términos de referencia, se adoptó una velocidad de diseño de 30 km/h en el tramo homogéneo y una velocidad especifica igual o mayor 30 km/h a la velocidad de diseño para las curvas horizontales, de esta forma garantizar la movilidad de los usuarios en condiciones de seguridad y comodidad.

El eje en planta se determina teniendo como referencia el eje existente y los paramentos de viviendas actuales, sin dejar a un lado los parámetros de diseño como radio mínimo de curvatura establecidos en los términos y manual de diseño del INVIAS

El diseño transversal de la vía se define en función de la estructura del pavimento, la geometría de la zona, el diseño vertical y la necesidad de bombeo ya sea a dos aguas desde el eje de la vía o con una sola pendiente transversal entre los bordes de la vía; tal determinación se hará según la topografía de la vía, las vías de empalme que se encuentren pavimentadas, los sistemas de drenaje existentes y las intersecciones viales.

5. PARÁMETROS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO

5.1 Características actuales de la vía

- Topografía de la vía: ondulado
- Condiciones de la rasante: terreno natural sin ningun mejoramiento
- Longitud total: 1387.0 m
- Pendiente longitudinal : variable
- Ancho de la sección transversal existente 7.00 m - 9.00 m

5.2 Características propuestas de diseño geométrico de la vía

5.2.1 Clasificación: urbano

5.2.2 Longitud de diseño: 1387 m

5.2.3 Ancho de Calzada de diseño: tramos variables entre 5.5 m y 6.00 m

5.2.4 Bombeo: 2 %

6. MEMORIAS DE CÁLCULO

6.1 Cálculo de los elementos de curvatura horizontal y vertical

Con base en la velocidad de diseño se definieron los diferentes parámetros de diseño vertical y horizontal de la vía diseñada los cuales se verán reflejados dentro del informe en una cartera de localización que exterioriza la información mínima para la localización del proyecto como es las coordenadas norte, este y cota rasante. Tal información se puede encontrar en el Anexo 1. Adicional en los planos de diseño planta perfil se pueden observar los parámetros de diseño horizontal como lo es la abscisa de diseño, el PI de las curvas horizontales, el PC y PT de las curvas circulares; de igual forma en los perfiles se encuentran los elementos verticales como longitud de la curva circular, el parámetro de control de visibilidad K, las cotas de diseño de la rasante con su respectivo abscisado.

6.2 Cálculo de las cotas de borde de la vía.

Con base en las secciones transversales de diseño y los bombeos de la sección transversal se generó la cartera de control de cotas de borde de diseño, la cual garantiza las especificaciones transversales de diseño, el sentido de rotación del bombeo en la calzada, transiciones de bombeo y pendiente del bombeo.

6.3 Cálculo de los volúmenes de movimiento de tierras

Con base en las secciones transversales de diseño y peraltes, se calculó la cartera de movimientos de tierra (Corte y Lleno) conservando el mismo abscisado.

7. Velocidad de diseño y clasificación de la vía

En el proceso de asignación de la velocidad de diseño se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad de los usuarios. Por ello la velocidad de diseño a lo largo del trazado debe ser tal que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido.
También se busca garantizar la consistencia en función de la velocidad, debe identificarse a lo largo del corredor tramos homogéneos a los que por las condiciones topográficas se les pueda asignar una misma velocidad. La velocidad de diseño se determina con base al tipo del terreno y a la categoría de la vía, sin embargo como se mencionó anteriormente no existe un manual colombiano de diseño geométrico para vías urbanas pero convencionalmente la velocidad de diseño para vías urbanas varía entre 20 - 30 km/h, sin embargo como factor de seguridad las curvas horizontales se diseñaran con una velocidad especifica de 20 a 50km/h, exceptuando los tramos obligados a las condiciones topográficas que no puedan ser modificadas. Considerando que la malla vial cumple una función de movilidad urbana y por seguridad de las personas que habitan esta localidad, se recomienda el uso de señales de tránsito para garantizar la seguridad de los peatones.

7.1. Selección del radio de curvatura mínima

El radio mínimo (RCmín) se adopta para el límite de curvatura para una velocidad específica (VCH) de acuerdo con el peralte máximo (e máx.) y el coeficiente de fricción transversal máxima (fTmáx). El Radio mínimo de curvatura será usado en situaciones extremas, donde sea imposible la aplicación de radios mayores.

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{tmáx}$	TOTAL $e_{máx} + f_{tmáx}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 [1]
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

Fuente: Tabla 3.2 M.D.G. INVIAS
Tabla 2 Radios mínimos para peralte máximo e máx. = 6 % y fricción máxima

Para el tramo vial diseñado, se adoptó una velocidad específica de 20 Km/h, para un radio mínimo de 15 m.

7.2. Elementos de diseño geométrico horizontal

Una vez definida la velocidad especifica y el radio de curvatura mínimo, se procede a realizar el diseño geométrico horizontal de la vía, el cual se puede observar en el **Anexo de planos de diseño geometrico,** adicionalmente en el siguiente cuadro se puede observar los elementos del diseño geométrico horizontal con sus respectivas variables.

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 4

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 2

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 2

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 1

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 5

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 8

8. Diseño transversal ancho de calzada y bombeo.

En estudio se propone (5.00 – 6.00) metros de calzada, buscando una sección uniforme, que brinde seguridad y comodidad a lo largo del trayecto.
Se indica el ancho de la calzada en función de la categoría de la carretera, del tipo de terreno y de la velocidad de diseño del tramo homogéneo (VTR), sin embargo como se mencionó anteriormente el ancho de calzada para vías urbanas está obligado a las condiciones geométricas y espaciales de los alrededores de la vía.
En la siguiente tabla se indica la inclinación transversal denominada bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura.

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
Superficie de concreto hidráulico o asfáltico	2
Tratamientos superficiales	2 – 3
Superficie de tierra o grava	2 – 4

Fuente: Tabla 5.3 M.D.G. INVIAS
Tabla 15 Determinación del bombeo de la vía a diseñar

Para el presente estudio geométrico se adopta un doble bombeo de -2.00%, desde el eje de la vía el cual tendrá un comportamiento transicional en las curvas horizontales variando dependiendo del radio que esta tenga, se considera esta transición como el peralte de la vía.

8.1 Rotación de la calzada respecto al eje de la carretera

La rotación de la sección transversal se diseña girando el pavimento de la calzada alrededor de su línea central. Este es el método más empleado en el diseño de carreteras urbanas, porque permite un desarrollo más armónico y genera menor distorsión de los bordes, adicional permite repartir las escorrentías superficiales de forma equivalente a ambos lados de la vía y así evitar cargar un solo costado.

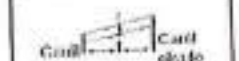
 Sección en Bombeo	El desarrollo transversal de los diferentes tramos viales a lo largo de su recorrido se plantea bajo esta configuración, conservando un bombeo del 2% cumpliendo con lo establecido de la Tabla 5.3 M.D.G. INVIAS
 Sección girada	En tramos donde se encuentren las curvas horizontales la calzada debe girar de tal manera que el bombeo transite de un -2% desde el eje de la calzada hasta que alcance el peralte correspondiente.

Ilustración 3 Calzada girada alrededor del eje

8.2 Sección transversal típica de diseño





9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El proyecto en estudio no contempla vías nuevas.
- El diseño geométrico realizado permite mejorar el perfil de la vía existente.
- Se recomienda la implementación de señales de tránsito en los sectores de la vía que lo requiera a lo largo de todo el trazado vial.
- Se recomienda durante el proceso de localización y replanteo, conservar el mismo sistema de coordenadas y hacer uso de los puntos de control materializados en campo con la finalidad de conservar el mismo sistema de elevaciones que aparece en las carteras de control y localización.
- Se recomienda conservar las pendientes longitudinales planteadas en el presente informe durante el proceso constructivo, ya que la información recolectada del levantamiento topográfico y el diseño geométrico realizado reflejaran el direccionamiento de flujo de escorrentías superficiales.

ING. JORGE ENRIQUE NIEVES MEJÍA
M.P. No. 08202-30971 ATL

ANEXO 1.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

CARRERA 30

CURVA HORIZONTAL No. 7 Derecha

NORTE : 1513496.137
ESTE : 1139284.093
ABSCISA PC : K0+028.29
ABSCISA PT : K0+043.29
Delta : 4d59'50"
Radio : 171.98
Grado : 1d39'57"
Tangente : 7.50
Longitud : 15.00
Externa : 0.16
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 15.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA	DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+028.29	0d0'0"	0.00	0.00 0d0'0"	7.50
30.00	0d17'3"	1.71	1.71 0d5'1"	5.80
35.00	1d7'1"	6.71	6.71 9d16'36"	0.81
40.00	1d57'0"	11.71	11.70 174d34'25"	4.21
PT:K0+043.29	2d29'55"	15.00	15.00 175d0'10"	7.50

CURVA HORIZONTAL No. 8 Izquierda

NORTE : 1513470.615
ESTE : 1139279.473
ABSCISA PC : K0+051.72
ABSCISA PT : K0+071.72
Delta : 5d1'55"
Radio : 227.73
Grado : 1d15'29"
Tangente : 10.01
Longitud : 20.00
Externa : 0.22
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 19.99

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA	DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+051.72	0d0'0"	0.00	0.00 0d0'0"	10.01
55.00	0d24'48"	3.28	3.28 0d12'7"	6.72
60.00	1d2'32"	8.28	8.28 4d59'47"	1.73
65.00	1d40'16"	13.28	13.28 173d14'44"	3.29
70.00	2d18'1"	18.28	18.28 174d55'24"	8.29
PT:K0+071.72	2d30'58"	20.00	19.99 174d58'5"	10.01

CURVA HORIZONTAL No. 9 Derecha

NORTE : 1513403.347

ESTE : 1139273.319
ABSCISA PC : K0+124.26
ABSCISA PT : K0+134.26
Delta : 0d41'39"
Radio : 825.39
Grado : 0d20'50"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.02
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+124.26	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	5.00
125.00	0d1'32"	0.74	0.74	0d0'16"	4.26
130.00	0d11'57"	5.74	5.74	178d27'1"	0.74
PT:K0+134.26	0d20'50"	10.00	10.00	179d18'21"	5.00

CALLE 1

CURVA HORIZONTAL No. 1 Izquierda

NORTE : 1512138.750
ESTE : 1136752.723
ABSCISA PC : K0+076.62
ABSCISA PT : K0+106.62
Delta : 7d21'56"
Radio : 233.37
Grado : 1d13'39"
Tangente : 15.02
Longitud : 30.00
Externa : 0.48
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 29.98

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+076.62	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	15.02
80.00	0d24'56"	3.38	3.38	0d7'15"	11.64
85.00	1d1'45"	8.38	8.38	1d17'59"	6.64
90.00	1d38'35"	13.38	13.38	13d8'29"	1.69
95.00	2d15'25"	18.38	18.38	167d47'23"	3.42
100.00	2d52'14"	23.38	23.37	171d59'43"	8.41
105.00	3d29'4"	28.38	28.37	172d36'38"	13.41
PT:K0+106.62	3d40'58"	30.00	29.98	172d38'4"	15.02

CURVA HORIZONTAL No. 2 Derecha

NORTE : 1512130.318
ESTE : 1136645.752

ABSCISA PC : K0+188.89
ABSCISA PT : K0+208.89
Delta : 5d57'38"
Radio : 192.25
Grado : 1d29'25"
Tangente : 10.01
Longitud : 20.00
Externa : 0.26
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 19.99

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+188.89	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	10.01
190.00	0d9'54"	1.11	1.11	0d1'14"	8.90
195.00	0d54'36"	6.11	6.11	1d25'25"	3.90
200.00	1d39'18"	11.11	11.11	163d37'44"	1.14
205.00	2d24'1"	16.11	16.10	173d40'13"	6.12
PT:K0+208.89	2d58'49"	20.00	19.99	174d2'22"	10.01

CURVA HORIZONTAL No. 3 Derecha

NORTE : 1512132.014
ESTE : 1136578.913
ABSCISA PC : K0+255.74
ABSCISA PT : K0+275.74
Delta : 3d10'7"
Radio : 361.65
Grado : 0d47'32"
Tangente : 10.00
Longitud : 20.00
Externa : 0.14
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 20.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+255.74	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	10.00
260.00	0d20'15"	4.26	4.26	0d15'2"	5.74
265.00	0d44'1"	9.26	9.26	9d4'30"	0.75
270.00	1d7'47"	14.26	14.26	176d13'11"	4.26
275.00	1d31'33"	19.26	19.26	176d49'36"	9.26
PT:K0+275.74	1d35'3"	20.00	20.00	176d49'53"	10.00

CURVA HORIZONTAL No. 4 Izquierda

NORTE : 1512135.273
ESTE : 1136538.593
ABSCISA PC : K0+296.19
ABSCISA PT : K0+316.19
Delta : 1d54'29"
Radio : 600.57

Grado : 0d28'37"
Tangente : 10.00
Longitud : 20.00
Externa : 0.08
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 20.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+296.19	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	10.00
300.00	0d10'55"	3.81	3.81	0d6'43"	6.19
305.00	0d25'13"	8.81	8.81	3d6'43"	1.19
310.00	0d39'32"	13.81	13.81	177d36'47"	3.81
315.00	0d53'51"	18.81	18.81	178d5'4"	8.81
PT:K0+316.19	0d57'14"	20.00	20.00	178d5'31"	10.00

CARRERA 11
CURVA HORIZONTAL No. 14 Izquierda

NORTE : 1514124.226
ESTE : 1137730.262
ABSCISA PC : K0+124.41
ABSCISA PT : K0+134.41
Delta : 0d17'57"
Radio : 1915.18
Grado : 0d8'59"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.01
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+124.41	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	5.00
125.00	0d0'32"	0.59	0.59	0d0'4"	4.41
130.00	0d5'1"	5.59	5.59	179d12'18"	0.59
PT:K0+134.41	0d8'59"	10.00	10.00	179d42'3"	5.00

CURVA HORIZONTAL No. 15 Izquierda

NORTE : 1514047.072
ESTE : 1137690.831
ABSCISA PC : K0+211.06
ABSCISA PT : K0+221.06
Delta : 0d32'41"
Radio : 1051.83
Grado : 0d16'20"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.01

Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+211.06	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	5.00
215.00	0d6'27"	3.94	3.94	0d24'2"	1.06
220.00	0d14'37"	8.94	8.94	179d26'51"	3.94
PT:K0+221.06	0d16'20"	10.00	10.00	179d27'19"	5.00

CALLE 25

CURVA HORIZONTAL No. 16 Derecha

NORTE : 1514567.724
ESTE : 1138695.468
ABSCISA PC : K0+037.15
ABSCISA PT : K0+047.15
Delta : 2d31'49"
Radio : 226.44
Grado : 1d15'55"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.06
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+037.15	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	5.00
40.00	0d21'39"	2.85	2.85	0d28'44"	2.15
45.00	0d59'36"	7.85	7.85	177d15'55"	2.85
PT:K0+047.15	1d15'55"	10.00	10.00	177d28'11"	5.00

CURVA HORIZONTAL No. 17 Izquierda

NORTE : 1514560.537
ESTE : 1138746.263
ABSCISA PC : K0+088.45
ABSCISA PT : K0+098.45
Delta : 0d48'9"
Radio : 713.97
Grado : 0d24'4"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.02
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI

PC:K0+088.45 0d0'0" 0.00 0.00 0d0'0" 5.00
90.00 0d3'44" 1.55 1.55 0d1'41" 3.45
95.00 0d15'46" 6.55 6.55 178d53'22" 1.55
PT:K0+098.45 0d24'4" 10.00 10.00 179d11'51" 5.00

CURVA HORIZONTAL No. 18 Izquierda

NORTE : 1514550.048
ESTE : 1138828.697
ABSCISA PC : K0+171.55
ABSCISA PT : K0+181.55
Delta : 0d4'43"
Radio : 7288.51
Grado : 0d2'22"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.00
Cuerda : 5.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA DEFLEXION DISTANCIA CUERDA DEFLEX. PI DIST. PI

PC:K0+171.55 0d0'0" 0.00 0.00 0d0'0" 5.00
175.00 0d0'49" 3.45 3.45 0d1'49" 1.55
180.00 0d2'0" 8.45 8.45 179d55'7" 3.45
PT:K0+181.55 0d2'22" 10.00 10.00 179d55'17" 5.00
CARRERA 13

CURVA HORIZONTAL No. 2 Derecha

NORTE : 1514091.115
ESTE : 1137871.443
ABSCISA PC : K0+086.80
ABSCISA PT : K0+096.80
Delta : 1d0'9"
Radio : 571.53
Grado : 0d6'1"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.02
Cuerda : 1.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA DEFLEXION DISTANCIA CUERDA DEFLEX. PI DIST. PI

PC:K0+086.80 0d0'0" 0.00 0.00 0d0'0" 5.00
87.00 0d0'35" 0.20 0.20 0d0'1" 4.80
88.00 0d3'36" 1.20 1.20 0d1'8" 3.80
89.00 0d6'36" 2.20 2.20 0d5'10" 2.80
90.00 0d9'37" 3.20 3.20 0d17'2" 1.80
91.00 0d12'37" 4.20 4.20 1d5'52" 0.80

92.00	0d15'38"	5.20	5.20	173d7'47"	0.20
93.00	0d18'38"	6.20	6.20	178d23'29"	1.20
94.00	0d21'39"	7.20	7.20	178d49'5"	2.20
95.00	0d24'39"	8.20	8.20	178d56'47"	3.20
96.00	0d27'39"	9.20	9.20	178d59'23"	4.20
PT:K0+096.80	0d30'4"	10.00	10.00	178d59'51"	5.00

CURVA HORIZONTAL No. 3 Izquierda

NORTE : 1514014.985
ESTE : 1137830.486
ABSCISA PC : K0+173.25
ABSCISA PT : K0+183.25
Delta : 1d13'13"
Radio : 469.53
Grado : 0d7'19"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.03
Cuerda : 1.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA		DEFLEX. PI	DIST. PI
PC:K0+173.25	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	5.00
174.00	0d2'45"	0.75	0.75	0d0'29"	4.25
175.00	0d5'25"	1.75	1.75	0d3'28"	3.25
176.00	0d10'5"	2.75	2.75	0d12'20"	2.25
177.00	0d13'44"	3.75	3.75	0d41'38"	1.25
178.00	0d17'24"	4.75	4.75	5d32'25"	0.25
179.00	0d21'3"	5.75	5.75	177d19'2"	0.75
180.00	0d24'43"	6.75	6.75	178d24'45"	1.75
181.00	0d28'23"	7.75	7.75	178d40'4"	2.75
182.00	0d32'2"	8.75	8.75	178d45'16"	3.75
183.00	0d35'42"	9.75	9.75	178d46'44"	4.75
PT:K0+183.25	0d36'37"	10.00	10.00	178d46'47"	5.00

CURVA HORIZONTAL No. 4 Izquierda

NORTE : 1513895.352
ESTE : 1137769.374
ABSCISA PC : K0+307.59
ABSCISA PT : K0+317.59
Delta : 2d7'26"
Radio : 269.77
Grado : 0d12'45"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.05
Cuerda : 1.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA	DEFLEX. PI	DIST. PI	
PC:K0+307.59	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	5.00
308.00	0d2'38"	0.41	0.41	0d0'14"	4.59
309.00	0d9'0"	1.41	1.41	0d3'33"	3.59
310.00	0d15'23"	2.41	2.41	0d14'21"	2.59
311.00	0d21'45"	3.41	3.41	0d46'46"	1.59
312.00	0d28'7"	4.41	4.41	3d31'1"	0.59
313.00	0d34'30"	5.41	5.41	172d29'53"	0.42
314.00	0d40'52"	6.41	6.41	176d54'36"	1.41
315.00	0d47'14"	7.41	7.41	177d34'54"	2.41
316.00	0d53'36"	8.41	8.41	177d47'52"	3.41
317.00	0d59'59"	9.41	9.41	177d52'4"	4.41
PT:K0+317.59	1d3'43"	10.00	10.00	177d52'34"	5.00

CURVA HORIZONTAL No. 5 Izquierda

NORTE : 1513857.829
ESTE : 1137751.928
ABSCISA PC : K0+348.97
ABSCISA PT : K0+358.97
Delta : 0d47'29"
Radio : 723.99
Grado : 0d4'45"
Tangente : 5.00
Longitud : 10.00
Externa : 0.02
Cuerda : 1.000
Cuerda Larga : 10.00

ABSCISA	DEFLEXION	DISTANCIA CUERDA	DEFLEX. PI	DIST. PI	
PC:K0+348.97	0d0'0"	0.00	0.00	0d0'0"	5.00
350.00	0d2'27"	1.03	1.03	0d0'38"	3.97
351.00	0d4'49"	2.03	2.03	0d3'18"	2.97
352.00	0d7'12"	3.03	3.03	0d11'4"	1.97
353.00	0d9'34"	4.03	4.03	0d39'43"	0.97
354.00	0d11'56"	5.03	5.03	149d19'20"	0.03
355.00	0d14'19"	6.03	6.03	178d36'10"	1.03
356.00	0d16'41"	7.03	7.03	179d2'12"	2.03
357.00	0d19'4"	8.03	8.03	179d9'28"	3.03
358.00	0d21'26"	9.03	9.03	179d11'58"	4.03
PT:K0+358.97	0d23'45"	10.00	10.00	179d12'31"	5.00

ANEXO 2.

CARTERA DE DISEÑO, DEL EJE Y BORDES

CALLE 17

Abscisa	Terreno	Rasante	Este	Norte	Peralte Izquierdo (%)	Peralte Derecho (%)	Borde Calzada Izquierda	Borde Calzada Derecha
K0+000.00	14.219	14.219	1130228.241	1513566.938	-2.00	-2.00	14.164	14.164
K0+010.00	13.360	13.408	1130237.285	1513511.293	-2.00	-2.00	13.353	13.353
K0+020.00	13.096	13.298	1130246.330	1513515.488	-2.00	-2.00	13.233	13.233
K0+030.00	13.029	13.188	1130255.375	1513519.734	-2.00	-2.00	13.114	13.114
K0+040.00	12.934	13.058	1130264.419	1513523.980	-2.00	-2.00	12.995	12.995
K0+050.00	12.841	12.939	1130273.464	1513528.226	-2.00	-2.00	12.875	12.875
K0+060.00	12.837	12.820	1130282.509	1513532.530	-2.00	-2.00	12.816	12.816
K0+070.00	13.006	13.055	1130291.555	1513599.790	-2.00	-2.00	13.000	13.000
K0+073.84	13.137	13.137	1130295.043	1513538.446	-2.00	-2.00	13.082	13.082

CDA 30

Abscisa	Terreno	Rasante	Este	Norte	Peralte Izquierdo (%)	Peralte Derecho (%)	Borde Calzada Izquierda	Borde Calzada Derecha
KD+000.00	12.773	12.773	1139287.374	1513531.785	-2.00	-2.00	12.718	12.759
KD+010.00	12.304	12.340	1139288.459	1513521.827	-2.00	-2.00	12.265	12.305
KD+020.00	11.941	11.907	1139289.842	1513511.869	-2.00	-2.00	11.812	11.852
KD+030.00	11.574	11.475	1139291.618	1513501.912	-2.00	-2.00	11.419	11.459
KD+040.00	11.049	11.042	1139293.312	1513491.969	-2.00	-2.00	10.967	11.007
KD+050.00	10.499	10.610	1139291.663	1513480.163	-2.00	-2.00	10.555	10.595
KD+060.00	10.180	10.177	1139270.029	1513472.288	-2.00	-2.00	10.172	10.122
KD+070.00	9.791	9.861	1139279.325	1513462.362	-2.00	-2.00	9.806	9.806
KD+080.00	9.653	9.717	1139277.607	1513452.404	-2.00	-2.00	9.682	9.682
KD+090.00	9.428	9.674	1139276.858	1513442.448	-2.00	-2.00	9.515	9.375
KD+100.00	9.244	9.430	1139276.896	1513432.487	-2.00	-2.00	9.231	9.231
KD+110.00	9.133	9.288	1139276.874	1513422.529	-2.00	-2.00	9.088	9.088
KD+120.00	8.819	9.143	1139274.163	1513412.67	-2.00	-2.00	8.914	8.944
KD+130.00	8.691	8.999	1139273.232	1513402.616	-2.00	-2.00	8.800	8.800
KD+140.00	8.634	8.855	1139272.231	1513392.659	-2.00	-2.00	8.656	8.656
KD+150.00	8.624	8.711	1139271.10	1513382.72	-2.00	-2.00	8.513	8.513
KD+160.00	8.497	8.568	1139270.148	1513372.773	-2.00	-2.00	8.369	8.369
KD+170.00	8.248	8.424	1139269.116	1513362.826	-2.00	-2.00	8.225	8.225
KD+180.00	8.168	8.280	1139268.095	1513352.88	-2.00	-2.00	8.080	8.080
KD+190.00	8.147	8.145	1139267.053	1513342.933	-2.00	-2.00	8.031	8.031
KD+200.00	8.047	8.008	1139266.021	1513332.986	-2.00	-2.00	7.915	7.915
KD+210.00	8.099	8.009	1139264.99	1513323.04	-2.00	-2.00	7.919	7.919
KD+220.00	8.072	7.974	1139263.998	1513313.093	-2.00	-2.00	7.883	7.883
KD+230.00	7.983	7.938	1139262.926	1513303.145	-2.00	-2.00	7.836	7.836
KD+240.00	7.955	7.881	1139261.814	1513293.2	-2.00	-2.00	7.750	7.790
KD+250.00	7.819	7.805	1139260.663	1513283.253	-2.00	-2.00	7.694	7.694
KD+260.00	7.737	7.749	1139259.631	1513273.309	-2.00	-2.00	7.637	7.637
KD+270.00	7.751	7.693	1139258.799	1513263.36	-2.00	-2.00	7.601	7.601
KD+280.00	7.699	7.639	1139257.799	1513253.413	-2.00	-2.00	7.575	7.575
KD+290.00	7.648	7.593	1139256.798	1513243.467	-2.00	-2.00	7.469	7.469
KD+300.00	7.618	7.524	1139255.784	1513233.52	-2.00	-2.00	7.427	7.427
KD+307.40	7.462	7.492	1139254.94	1513226.149	-2.00	-2.00		

CARRERA 31

Abscisa	Terreno	Rasante	Este	Norte	Peralte Izquierdo (%)	Peralte Derecho (%)	Borde Calzada Izquierda	Borde Calzada Derecha
K0+000.00	24.378	24.378	1137109.259	1514039.153	-2.00	-2.00	24.319	24.319
K0+010.00	25.260	25.422	1137103.159	1514230.272	-2.00	-2.00	25.372	25.372
K0+020.00	26.262	26.386	1137100.852	1514321.397	-2.00	-2.00	26.326	26.326
K0+030.00	27.105	27.242	1137775.085	1514212.611	-2.00	-2.00	27.102	27.102
K0+040.00	28.000	28.083	1137771.367	1514203.630	-2.00	-2.00	27.943	27.943
K0+050.00	28.639	28.687	1137768.770	1514194.700	-2.00	-2.00	28.607	28.607
K0+060.00	29.296	29.287	1137762.173	1514185.859	-2.00	-2.00	29.177	29.177
K0+070.00	29.700	29.713	1137757.876	1514176.980	-2.00	-2.00	29.653	29.653
K0+080.00	30.072	30.035	1137752.879	1514168.908	-2.00	-2.00	30.035	30.035
K0+090.00	30.337	30.252	1137749.281	1514160.227	-2.00	-2.00	30.192	30.192
K0+100.00	30.459	30.339	1137743.784	1514150.347	-2.00	-2.00	30.279	30.279
K0+110.00	30.633	30.477	1137738.187	1514141.456	-2.00	-2.00	30.357	30.357
K0+120.00	30.660	30.514	1137734.89	1514132.585	-2.00	-2.00	30.454	30.454
K0+130.00	30.660	30.660	1137730.000	1514123.701	-2.00	-2.00	30.642	30.642
K0+140.00	30.719	30.689	1137725.444	1514114.799	-2.00	-2.00	30.639	30.639
K0+150.00	30.765	30.777	1137720.993	1514105.895	-2.00	-2.00	30.717	30.717
K0+160.00	30.720	30.864	1137716.342	1514096.990	-2.00	-2.00	30.804	30.804
K0+170.00	30.684	30.932	1137711.792	1514088.085	-2.00	-2.00	30.892	30.892
K0+180.00	30.776	30.892	1137707.241	1514079.181	-2.00	-2.00	30.832	30.832
K0+190.00	30.778	30.831	1137702.690	1514070.276	-2.00	-2.00	30.771	30.771
K0+200.00	30.716	30.771	1137698.139	1514061.372	-2.00	-2.00	30.711	30.711
K0+210.00	30.651	30.711	1137693.589	1514052.467	-2.00	-2.00	30.651	30.651
K0+220.00	30.615	30.637	1137689.072	1514043.846	-2.00	-2.00	30.677	30.677
K0+230.00	30.493	30.453	1137684.595	1514034.668	-2.00	-2.00	30.393	30.393
K0+240.00	30.343	30.269	1137680.139	1514025.651	-2.00	-2.00	30.209	30.209
K0+250.00	30.123	30.085	1137676.673	1514016.704	-2.00	-2.00	30.025	30.025
K0+260.00	29.894	29.901	1137671.207	1514007.705	-2.00	-2.00	29.841	29.841
K0+270.00	29.820	29.830	1137669.247	1514000.828	-2.00	-2.00	29.760	29.760
K0+280.00	29.60	29.60	1137665.016	1513990.553	-2.00	-2.00	29.540	29.540
K0+290.00	29.40	29.40	1137662.403	1513980.119	-2.00	-2.00	29.340	29.340
K0+300.00	29.32	29.32	1137659.190	1513983.677	-2.00	-2.00	29.260	29.260
K0+306.00	29.20	29.20	1137656.917	1513977.239	-2.00	-2.00	29.140	29.140

CALLE 1

Abscisa	Terreno	Rasante	Este	Norte	Peralte Izquierdo (%)	Peralte Derecho (%)	Borde Calzada Izquierdo	Borde Calzada Derecho
KD+000.00	5.600	5.600	1136944.948	1512134.181	-2.00	-2.00	5.632	5.630
KD+010.00	5.595	5.593	1136934.257	1512134.672	-2.00	-2.00	5.633	5.633
KD+020.00	5.587	5.587	1136924.379	1512135.172	-2.00	-2.00	5.637	5.637
KD+030.00	5.586	5.586	1136914.282	1512135.672	-2.00	-2.00	5.640	5.640
KD+040.00	5.603	5.603	1136904.265	1512136.172	-2.00	-2.00	5.643	5.643
KD+050.00	5.711	5.606	1136794.307	1512136.671	-2.00	-2.00	5.646	5.646
KD+060.00	5.727	5.610	1136784.32	1512137.171	-2.00	-2.00	5.650	5.650
KD+070.00	5.733	5.613	1136774.332	1512137.671	-2.00	-2.00	5.653	5.653
KD+080.00	5.735	5.618	1136764.343	1512138.145	-2.00	-2.00	5.656	5.656
KD+090.00	5.719	5.620	1136754.345	1512138.285	-2.00	-2.00	5.660	5.660
KD+100.00	5.702	5.623	1136744.350	1512137.806	-2.00	-2.00	5.663	5.663
KD+110.00	5.695	5.626	1136734.375	1512137.304	-2.00	-2.00	5.666	5.666
KD+120.00	5.703	5.630	1136724.426	1512136.518	-2.00	-2.00	5.670	5.670
KD+130.00	5.731	5.633	1136714.435	1512136.732	-2.00	-2.00	5.673	5.673
KD+140.00	5.767	5.636	1136704.437	1512136.947	-2.00	-2.00	5.676	5.676
KD+150.00	5.802	5.639	1136694.439	1512136.161	-2.00	-2.00	5.679	5.679
KD+160.00	5.810	5.643	1136684.509	1512135.376	-2.00	-2.00	5.683	5.683
KD+170.00	5.798	5.646	1136674.580	1512134.589	-2.00	-2.00	5.686	5.686
KD+180.00	5.781	5.649	1136664.651	1512134.803	-2.00	-2.00	5.689	5.689
KD+190.00	5.743	5.653	1136654.932	1512134.020	-2.00	-2.00	5.693	5.693
KD+200.00	5.669	5.656	1136644.834	1512133.552	-2.00	-2.00	5.696	5.696
KD+210.00	5.709	5.659	1136634.835	1512133.600	-2.00	-2.00	5.699	5.699
KD+220.00	5.709	5.662	1136624.839	1512133.554	-2.00	-2.00	5.703	5.703
KD+230.00	5.726	5.666	1136614.841	1512133.107	-2.00	-2.00	5.706	5.706
KD+240.00	5.729	5.669	1136604.845	1512133.351	-2.00	-2.00	5.709	5.709
KD+250.00	5.713	5.672	1136594.848	1512133.595	-2.00	-2.00	5.712	5.712
KD+260.00	5.686	5.676	1136584.852	1512133.839	-2.00	-2.00	5.716	5.716
KD+270.00	5.660	5.679	1136574.665	1512132.403	-2.00	-2.00	5.719	5.719
KD+280.00	5.664	5.682	1136564.604	1512133.163	-2.00	-2.00	5.722	5.722
KD+290.00	5.692	5.685	1136554.727	1512133.089	-2.00	-2.00	5.726	5.726
KD+300.00	5.678	5.689	1136544.758	1512134.783	-2.00	-2.00	5.729	5.729
KD+310.00	5.678	5.692	1136534.780	1512135.422	-2.00	-2.00	5.732	5.732
KD+320.00	5.681	5.695	1136524.793	1512135.927	-2.00	-2.00	5.735	5.735
KD+330.00	5.680	5.699	1136514.804	1512136.401	-2.00	-2.00	5.739	5.739
KD+340.00	5.680	5.702	1136504.815	1512136.874	-2.00	-2.00	5.742	5.742
KD+350.00	5.705	5.705	1136494.827	1512137.348	-2.00	-2.00	5.745	5.745
KD+350.22	5.705	5.705	1136494.606	1512137.350	-2.00	-2.00	5.745	5.745

CALLE 25

Abscisa	Terreno	Rasante	Este	Norte	Peralte Izquierdo (%)	Peralte Derecho (%)	Borde Calzada Izquierda	Borde Calzada Derecha
KD+000.00	33.700	33.700	1138883.515	1514571.701	-2.00	-2.00	33.730	33.130
KD+010.00	33.924	33.954	1138883.469	1514570.818	-2.00	-2.00	33.904	33.904
KD+020.00	33.991	34.128	1138873.422	1514569.934	-2.00	-2.00	34.078	34.078
KD+030.00	34.039	34.302	1138863.376	1514968.893	-2.00	-2.00	34.252	34.252
KD+040.00	34.042	34.432	1138853.329	1514967.931	-2.00	-2.00	34.382	34.382
KD+050.00	33.940	34.354	1138703.351	1514966.089	-2.00	-2.00	34.344	34.344
KD+060.00	33.800	34.224	1138713.104	1514965.371	-2.00	-2.00	34.174	34.174
KD+070.00	33.766	34.040	1138723.070	1514964.653	-2.00	-2.00	33.996	33.996
KD+080.00	33.767	33.859	1138732.980	1514962.736	-2.00	-2.00	33.819	33.819
KD+090.00	33.659	33.681	1138742.902	1514961.416	-2.00	-2.00	33.641	33.641
KD+100.00	33.609	33.481	1138752.814	1514960.098	-2.00	-2.00	33.439	33.439
KD+110.00	33.200	33.061	1138762.727	1514958.780	-2.00	-2.00	32.951	32.951
KD+120.00	32.297	32.167	1138772.64	1514957.462	-2.00	-2.00	32.107	32.107
KD+130.00	31.091	30.985	1138782.553	1514956.143	-2.00	-2.00	30.935	30.935
KD+140.00	29.694	29.743	1138792.465	1514954.825	-2.00	-2.00	29.693	29.693
KD+150.00	28.248	28.400	1138802.378	1514953.507	-2.00	-2.00	28.450	28.450
KD+160.00	27.062	27.257	1138812.291	1514952.189	-2.00	-2.00	27.217	27.217
KD+170.00	26.809	26.178	1138822.204	1514950.871	-2.00	-2.00	26.128	26.128
KD+180.00	26.122	25.281	1138832.12	1514949.577	-2.00	-2.00	25.231	25.231
KD+190.00	24.317	24.159	1138842.042	1514948.331	-2.00	-2.00	24.510	24.510
KD+200.00	23.702	23.004	1138851.964	1514947.085	-2.00	-2.00	23.854	23.854
KD+210.00	23.127	23.239	1138861.886	1514945.839	-2.00	-2.00	23.189	23.189
KD+220.00	22.610	22.674	1138871.809	1514944.592	-2.00	-2.00	22.624	22.624
KD+230.00	21.893	21.933	1138881.730	1514943.346	-2.00	-2.00	21.883	21.883
KD+240.00	21.359	21.451	1138891.652	1514949.1	-2.00	-2.00	21.401	21.401
KD+250.00	21.061	21.125	1138901.574	1514940.053	-2.00	-2.00	21.075	21.075
KD+260.00	20.778	20.831	1138911.496	1514939.007	-2.00	-2.00	20.771	20.771
KD+270.00	20.444	20.516	1138921.418	1514938.361	-2.00	-2.00	20.466	20.466
KD+280.00	20.163	20.211	1138931.340	1514937.116	-2.00	-2.00	20.191	20.191
KD+290.00	19.959	20.000	1138941.262	1514935.869	-2.00	-2.00	19.958	19.958
KD+300.00	19.725	19.897	1138951.184	1514934.622	-2.00	-2.00	19.847	19.847
KD+310.00	19.693	19.788	1138961.106	1514933.376	-2.00	-2.00	19.736	19.736
KD+320.00	19.657	19.676	1138971.028	1514932.129	-2.00	-2.00	19.628	19.628
KD+330.00	19.548	19.565	1138980.950	1514930.883	-2.00	-2.00	19.515	19.515
KD+340.00	20.014	20.007	1138990.872	1514929.637	-2.00	-2.00	20.047	20.047
KD+350.00	21.453	21.551	1139000.794	1514928.391	-2.00	-2.00	21.611	21.611
KD+353.14	22.218	22.218	1139003.910	1514927.999	-2.00	-2.00	22.168	22.168

CARRERA 13

Abscisa	Terreno	Rasante	Este	Norte	Peralte Izquierda (%)	Peralte Derecho (%)	Borde Calzada Izquierda	Borde Calzada Derecha
KD+000.00	22.393	22.293	1137913.519	1514172.719	-2.00	-2.00	22.310	22.310
KD+010.00	22.978	22.895	1137908.033	1514163.022	-2.00	-2.00	22.840	22.890
KD+020.00	23.114	23.439	1137904.330	1514154.034	-2.00	-2.00	23.371	23.371
KD+030.00	23.660	23.957	1137899.797	1514145.045	-2.00	-2.00	23.902	23.902
KD+040.00	24.240	24.457	1137895.184	1514137.156	-2.00	-2.00	24.432	24.432
KD+050.00	24.827	25.013	1137890.691	1514128.370	-2.00	-2.00	24.963	24.963
KD+060.00	25.329	25.548	1137886.018	1514119.382	-2.00	-2.00	25.493	25.493
KD+070.00	25.733	26.079	1137881.435	1514110.494	-2.00	-2.00	26.024	26.024
KD+080.00	26.479	26.590	1137876.852	1514101.606	-2.00	-2.00	26.495	26.495
KD+090.00	26.853	26.700	1137872.281	1514092.722	-2.00	-2.00	26.645	26.645
KD+100.00	26.992	26.950	1137867.550	1514083.897	-2.00	-2.00	26.795	26.795
KD+110.00	27.235	27.000	1137862.822	1514075.090	-2.00	-2.00	26.945	26.945
KD+120.00	27.585	27.150	1137858.094	1514066.284	-2.00	-2.00	27.095	27.095
KD+130.00	27.621	27.300	1137853.346	1514057.477	-2.00	-2.00	27.245	27.245
KD+140.00	27.515	27.450	1137848.608	1514048.671	-2.00	-2.00	27.395	27.395
KD+150.00	27.513	27.600	1137843.871	1514039.864	-2.00	-2.00	27.451	27.451
KD+160.00	27.539	27.594	1137839.133	1514031.058	-2.00	-2.00	27.460	27.459
KD+170.00	27.584	27.643	1137834.395	1514022.252	-2.00	-2.00	27.468	27.468
KD+180.00	27.584	27.693	1137830.7	1514013.422	-2.00	-2.00	27.508	27.508
KD+190.00	27.597	27.639	1137825.141	1514004.632	-2.00	-2.00	27.524	27.524
KD+200.00	27.691	27.592	1137820.622	1513995.617	-2.00	-2.00	27.542	27.542
KD+210.00	27.921	27.615	1137816.043	1513986.711	-2.00	-2.00	27.560	27.560
KD+220.00	27.722	27.639	1137811.424	1513977.806	-2.00	-2.00	27.578	27.578
KD+230.00	27.835	27.651	1137806.945	1513968.901	-2.00	-2.00	27.596	27.596
KD+240.00	27.868	27.669	1137802.389	1513959.995	-2.00	-2.00	27.614	27.614
KD+250.00	28.037	27.687	1137797.849	1513951.090	-2.00	-2.00	27.632	27.632
KD+260.00	27.892	27.705	1137793.297	1513942.185	-2.00	-2.00	27.650	27.650
KD+270.00	27.709	27.723	1137788.748	1513933.279	-2.00	-2.00	27.668	27.668
KD+280.00	27.717	27.741	1137784.199	1513924.374	-2.00	-2.00	27.686	27.686
KD+290.00	27.740	27.760	1137779.650	1513915.468	-2.00	-2.00	27.705	27.705
KD+300.00	27.749	27.778	1137775.101	1513906.563	-2.00	-2.00	27.723	27.723
KD+310.00	27.736	27.796	1137770.551	1513897.658	-2.00	-2.00	27.741	27.741
KD+320.00	28.335	27.814	1137766.249	1513888.631	-2.00	-2.00	27.759	27.759
KD+330.00	27.579	27.832	1137762.033	1513879.563	-2.00	-2.00	27.777	27.777
KD+340.00	27.658	27.450	1137757.817	1513870.495	-2.00	-2.00	27.443	27.443
KD+350.00	26.645	26.847	1137753.602	1513861.427	-2.00	-2.00	26.792	26.792
KD+360.00	26.073	25.965	1137749.451	1513852.335	-2.00	-2.00	25.900	25.900
KD+370.00	24.776	24.815	1137746.321	1513843.202	-2.00	-2.00	24.760	24.760
KD+380.00	23.457	23.419	1137741.380	1513834.074	-2.00	-2.00	23.364	23.364
KD+385.00	22.459	22.497	1137738.819	1513829.787	-2.00	-2.00	22.434	22.434

CALLE 12

Abscisa	Terreno	Rasante	Este	Norte	Peralte Izquierdo (%)	Peralte Derecho (%)	Borde Calzada Izquierda	Borde Calzada Derecha
K0+000.00	7.362	7.362	1138838.622	1513143.439	-2.00	-2.00	7.307	7.307
K0+010.00	6.711	6.754	1138828.643	1513140.925	-2.00	-2.00	6.699	6.699
K0+020.00	6.477	6.499	1138818.934	1513146.611	-2.00	-2.00	6.444	6.444
K0+030.00	6.452	6.456	1138809.034	1513140.997	-2.00	-2.00	6.401	6.401
K0+040.00	6.372	6.412	1138799.105	1513139.103	-2.00	-2.00	6.357	6.357
K0+050.00	6.357	6.369	1138789.175	1513138.309	-2.00	-2.00	6.314	6.314
K0+060.00	6.332	6.326	1138779.245	1513150.550	-2.00	-2.00	6.270	6.270
K0+070.00	6.771	6.771	1138769.317	1513151.742	-2.00	-2.00	6.715	6.715
K0+080.00	6.336	6.336	1138759.387	1513152.935	-2.00	-2.00	6.361	6.361
K0+090.00	6.299	6.314	1138749.456	1513154.114	-2.00	-2.00	6.259	6.259
K0+100.00	6.300	6.301	1138739.526	1513155.300	-2.00	-2.00	6.240	6.240
K0+110.00	6.287	6.288	1138729.599	1513156.497	-2.00	-2.00	6.233	6.233
K0+120.00	6.267	6.276	1138719.67	1513157.673	-2.00	-2.00	6.221	6.221
K0+130.00	6.245	6.263	1138709.740	1513158.859	-2.00	-2.00	6.208	6.208
K0+140.00	6.224	6.251	1138699.811	1513160.045	-2.00	-2.00	6.195	6.195
K0+150.00	6.218	6.238	1138689.881	1513161.231	-2.00	-2.00	6.183	6.183
K0+160.00	6.190	6.226	1138679.952	1513162.417	-2.00	-2.00	6.171	6.171
K0+170.00	6.173	6.213	1138670.023	1513163.601	-2.00	-2.00	6.158	6.158
K0+180.00	6.176	6.200	1138660.093	1513165.79	-2.00	-2.00	6.145	6.145
K0+190.00	6.164	6.160	1138650.164	1513165.979	-2.00	-2.00	6.133	6.133
K0+199.00	6.176	6.176	1138641.128	1513167.055	-2.00	-2.00	6.121	6.121

ANEXO 3.

CALCULO DE VOLUMENES

CALLE 17 DE 30							ÁREAS							VOLUMENES						
CADENAMIENTO DE TN LEVANTADO EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		S	I	MCJ	S-B	PV	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		S	I	MCJ	S-B	PV
	TN	RASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	14.219	14.219	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	0.00	1.09	1.09	1.09	1.00	5.00	0.00	0.00	32.34	0.00	10.35	10.35	9.36
0+010.000	13.308	13.466	0.00	0.04	0.00	0.00	3.00	0.00	1.08	1.08	0.97	1.00	5.00	0.00	0.00	28.09	0.00	10.05	10.05	9.38
0+020.000	13.098	13.098	0.00	0.10	0.00	0.00	2.62	0.00	1.04	1.04	0.94	1.00	5.00	0.00	0.00	23.92	0.00	10.24	10.24	9.22
0+030.000	13.004	13.108	0.00	0.14	0.00	0.00	2.17	0.00	1.01	1.01	0.91	1.00	5.00	0.00	0.00	21.90	0.00	9.75	9.75	8.73
0+040.000	12.864	13.000	0.00	0.02	0.00	0.00	2.21	0.00	0.94	0.94	0.85	1.00	5.00	0.00	0.00	22.07	0.00	9.21	9.21	8.29
0+050.000	12.841	12.930	0.00	0.09	0.00	0.00	2.34	0.00	0.90	0.90	0.81	1.00	5.00	0.00	0.00	27.24	0.00	9.86	9.86	8.89
0+060.000	12.807	12.873	0.00	0.04	0.00	0.00	3.11	0.00	1.10	1.10	0.99	1.00	5.00	0.00	0.00	31.58	0.00	11.00	11.00	9.90
0+070.000	13.008	12.953	0.00	0.00	0.00	0.00	3.21	0.00	1.10	1.10	0.99	1.00	5.00	0.00	0.00	16.06	0.00	4.23	4.23	3.65
0+073.384	13.137	13.137	0.00	0.00	0.00	0.00	3.29	0.00	1.18	1.18	1.09	1.00	1.70	0.00	0.00					
														TOTALES		232.40	0.00	73.63	73.63	

CARRERA 30							ÁREAS							VOLUMENES						
CADENAMIENTO DE TN LEVANTADO EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		S	I	MCJ	S-B	PV	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		S	I	MCJ	S-B	PV
	TN	RASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	12.773	12.773	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	27.56	0.00	10.93	10.93	10.93
0+010.000	12.394	12.348	0.05	0.00	0.00	0.00	3.63	0.00	1.07	1.07	1.07	1.00	5.00	0.00	0.00	28.70	0.00	10.83	10.83	10.83
0+020.000	11.941	11.907	0.03	0.00	0.00	0.00	2.73	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	27.63	0.00	11.00	11.00	11.00
0+030.000	11.574	11.470	0.10	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.01	0.00	26.79	0.00	11.00	11.00	11.00
0+040.000	11.249	11.242	0.07	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.01	0.00	11.00	11.00	11.00
0+050.000	10.609	10.612	0.00	0.12	0.00	0.00	2.82	1.09	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	27.23	0.04	11.00	11.00	11.00
0+060.000	10.169	10.177	0.01	0.00	0.00	0.00	3.44	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	28.26	0.00	11.00	11.00	11.00
0+070.000	9.791	9.501	0.08	0.07	0.00	0.00	3.29	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	26.83	0.00	11.00	11.00	11.00
0+080.000	9.543	9.517	0.00	0.16	0.00	0.00	2.77	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	25.80	0.00	11.00	11.00	11.00
0+090.000	9.605	9.374	0.00	0.15	0.00	0.00	2.06	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	23.86	0.00	11.00	11.00	11.00
0+100.000	9.244	9.430	0.00	0.15	0.00	0.00	2.41	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	23.09	0.00	11.00	11.00	11.00
0+110.000	9.132	9.260	0.00	0.15	0.00	0.00	2.26	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.17	0.00	11.00	11.00	11.00
0+120.000	9.018	9.143	0.00	0.22	0.00	0.00	1.67	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	21.52	0.00	11.00	11.00	11.00
0+130.000	8.851	8.999	0.00	0.14	0.00	0.00	2.63	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	26.23	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	8.694	8.850	0.06	0.00	0.00	0.00	3.06	0.03	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	31.30	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	8.526	8.711	0.00	0.15	0.00	0.00	2.15	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	22.58	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	8.400	8.559	0.00	0.16	0.00	0.00	2.24	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	24.84	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	8.246	8.404	0.00	0.15	0.00	0.00	2.65	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	27.40	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	8.160	8.253	0.00	0.11	0.00	0.00	2.85	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	31.46	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.000	8.147	8.142	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	33.14	0.00	11.00	11.00	11.00
0+200.000	8.047	7.999	0.05	0.04	0.00	0.00	3.23	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	32.76	0.00	11.00	11.00	11.00
0+210.000	8.003	8.030	0.03	0.00	0.00	0.00	3.52	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	35.12	0.00	11.00	11.00	11.00
0+220.000	7.872	7.774	0.10	0.00	0.00	0.00	3.51	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.26	0.00	11.00	11.00	11.00
0+230.000	7.365	7.318	0.07	0.00	0.00	0.00	3.27	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.87	0.00	11.00	11.00	11.00
0+240.000	7.383	7.301	0.12	0.00	0.00	0.00	3.50	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.72	0.00	11.00	11.00	11.00
0+250.000	7.913	7.808	0.10	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.30	0.00	11.00	11.00	11.00
0+260.000	7.722	7.740	0.00	0.01	0.00	0.00	3.26	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.75	0.00	11.00	11.00	11.00
0+270.000	7.761	7.680	0.08	0.00	0.00	0.00	3.61	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.74	0.00	11.00	11.00	11.00
0+280.000	7.658	7.638	0.02	0.00	0.00	0.00	3.54	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.79	0.00	11.00	11.00	11.00
0+290.000	7.640	7.569	0.07	0.00	0.00	0.00	3.32	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	36.94	0.00	11.00	11.00	11.00
0+300.000	7.515	7.524	0.00	0.01	0.00	0.00	3.69	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	26.63	0.00	7.99	7.99	7.99
0+307.411	7.492	7.480	0.36	0.08	0.00	0.00	3.29	0.00	1.06	1.06	1.06	1.00	3.71	0.00	0.00					
														TOTALES		963.96	4.00	337.64	337.64	

CALLE 1							AREAS							VOLUMENES						
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	MEJ	S-E	PV	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	T	MEJ	S-E	PV
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	5.696	[illegible]	0.01	0.00	0.00	0.00	3.81	0.00	1.20	1.20	1.26									
0+010.000	5.693	[illegible]	0.08	0.00	0.00	0.00	4.22	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	46.12	0.00	12.00	12.00	12.00
0+020.000	5.687	5.727	0.09	0.00	0.00	0.00	4.35	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	45.80	0.00	12.00	12.00	12.00
0+030.000	5.695	5.630	0.10	0.00	0.00	0.00	4.46	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.69	0.00	12.00	12.00	12.00
0+040.000	5.695	5.623	0.00	0.00	0.00	0.00	4.73	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.24	0.00	12.00	12.00	12.00
0+050.000	5.711	5.606	0.10	0.00	0.00	0.00	4.46	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.58	0.00	12.00	12.00	12.00
0+060.000	5.727	5.615	0.12	0.00	0.00	0.00	4.45	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.61	0.00	12.00	12.00	12.00
0+070.000	5.720	5.613	0.12	0.00	0.00	0.00	4.43	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.76	0.00	12.00	12.00	12.00
0+080.000	5.730	5.610	0.12	0.00	0.00	0.00	4.43	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.22	0.00	12.00	12.00	12.00
0+090.000	5.719	5.609	0.10	0.00	0.00	0.00	4.42	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.12	0.00	12.00	12.00	12.00
0+100.000	5.702	5.623	0.11	0.00	0.00	0.00	4.61	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	43.16	0.00	12.00	12.00	12.00
0+110.000	5.686	5.635	0.15	0.00	0.00	0.00	4.80	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	47.66	0.00	12.00	12.00	12.00
0+120.000	5.758	5.620	0.17	0.00	0.00	0.00	4.80	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	46.47	0.00	12.00	12.00	12.00
0+130.000	5.711	5.620	0.16	0.00	0.00	0.00	4.72	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	47.78	0.00	12.00	12.00	12.00
0+140.000	5.717	5.630	0.15	0.00	0.00	0.00	4.66	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	46.83	0.00	12.00	12.00	12.00
0+150.000	5.702	5.628	0.16	0.00	0.00	0.00	4.65	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	46.55	0.00	12.00	12.00	12.00
0+160.000	5.610	5.640	0.17	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	46.15	0.00	12.00	12.00	12.00
0+170.000	5.796	5.646	0.15	0.00	0.00	0.00	4.67	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	45.41	0.00	12.00	12.00	12.00
0+180.000	5.763	5.645	0.13	0.00	0.00	0.00	4.43	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	44.60	0.00	12.00	12.00	12.00
0+190.000	5.743	5.650	0.03	0.00	0.00	0.00	4.25	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	43.59	0.00	12.00	12.00	12.00
0+200.000	5.686	5.654	0.03	0.00	0.00	0.00	4.21	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	41.71	0.00	12.00	12.00	12.00
0+210.000	5.700	5.658	0.04	0.00	0.00	0.00	3.88	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	39.60	0.00	12.00	12.00	12.00
0+220.000	5.700	5.662	0.05	0.00	0.00	0.00	3.96	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	39.80	0.00	12.00	12.00	12.00
0+230.000	5.734	5.666	0.07	0.00	0.00	0.00	3.91	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	38.45	0.00	12.00	12.00	12.00
0+240.000	5.729	5.669	0.06	0.00	0.00	0.00	3.92	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	39.21	0.00	12.00	12.00	12.00
0+250.000	5.713	5.673	0.04	0.00	0.00	0.00	3.95	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	39.44	0.00	12.00	12.00	12.00
0+260.000	5.698	5.676	0.02	0.00	0.00	0.00	3.88	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	39.13	0.00	12.00	12.00	12.00
0+270.000	5.686	5.679	0.01	0.00	0.00	0.00	3.76	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	37.76	0.00	12.00	12.00	12.00
0+280.000	5.684	5.682	0.00	0.00	0.00	0.00	3.67	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	37.13	0.00	12.00	12.00	12.00
0+290.000	5.649	5.685	0.00	0.04	0.00	0.00	3.60	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	36.58	0.00	12.00	12.00	12.00
0+300.000	5.676	5.689	0.00	0.01	0.00	0.00	3.62	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	36.23	0.00	12.00	12.00	12.00
0+310.000	5.677	5.692	0.00	0.02	0.00	0.00	3.62	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	36.20	0.00	12.00	12.00	12.00
0+320.000	5.681	5.695	0.08	0.04	0.00	0.00	3.60	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	36.10	0.00	12.00	12.00	12.00
0+330.000	5.693	5.699	0.05	0.06	0.00	0.00	3.48	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	35.45	0.00	12.00	12.00	12.00
0+340.000	5.699	5.702	0.00	0.02	0.00	0.00	3.36	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	34.30	0.00	12.00	12.00	12.00
0+350.000	5.708	5.702	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	5.00	0.00	0.00	35.56	0.00	12.00	12.00	12.00
0+350.221	5.705	5.705	0.00	0.00	0.00	0.00	3.77	0.00	1.20	1.20	1.26	1.00	0.11	0.00	0.00	3.62	0.00	0.27	0.27	0.28
														TOTALES		1463.75	0.00	420.27	420.27	

CARRERA 11						AREAS								VOLUMENES						
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	I	HCJ	S-B	PV	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	I	HCJ	S-B	PV
	TN	RASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	24.379	24.379	0.00	0.08	0.00	0.00	1.32	0.00	0.55	0.55	0.55	1.00	5.00	0.00	0.00	21.36	0.00	5.25	5.25	5.25
0+010.000	25.255	25.433	0.00	0.17	0.00	0.00	2.95	0.00	1.15	1.15	1.15	1.00	5.00	0.00	0.00	27.48	0.00	10.80	10.80	10.80
0+020.000	26.262	26.346	0.00	0.12	0.00	0.00	2.92	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	28.96	0.00	10.98	10.98	10.98
0+030.000	27.199	27.252	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.06	0.00	10.52	10.52	10.52
0+040.000	28.200	28.060	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08	0.00	1.01	1.01	1.01	1.00	5.00	0.00	0.00	30.71	0.00	10.24	10.24	10.24
0+050.000	28.329	28.497	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09	0.00	1.18	1.18	1.18	1.00	5.00	0.00	0.00	32.34	0.00	11.00	11.00	11.00
0+060.000	29.294	29.297	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	0.00	1.15	1.15	1.15	1.00	5.00	0.00	0.00	34.15	0.00	10.60	10.60	10.60
0+070.000	29.749	29.713	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	0.00	0.00	33.17	0.00	10.40	10.40	10.40
0+080.000	30.072	30.035	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58	0.00	1.04	1.04	1.04	1.00	5.00	0.00	0.00	35.25	0.00	10.52	10.52	10.52
0+090.000	30.337	30.232	0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	0.00	1.00	1.07	1.07	1.00	5.00	0.00	0.00	41.44	0.00	10.83	10.83	10.83
0+100.000	30.459	30.331	0.12	0.00	0.00	0.00	4.22	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	42.84	0.00	10.67	10.67	10.67
0+110.000	30.533	30.427	0.07	0.00	0.00	0.00	4.25	0.00	1.03	1.03	1.03	1.00	5.00	0.00	0.00	41.65	0.00	10.38	10.38	10.38
0+120.000	30.668	30.514	0.15	0.00	0.00	0.00	4.84	0.00	1.04	1.04	1.04	1.00	5.00	0.00	0.00	39.04	0.00	10.71	10.71	10.71
0+130.000	30.000	30.586	0.00	0.00	0.00	0.00	3.75	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	38.14	0.00	11.30	11.30	11.30
0+140.000	29.779	30.089	0.00	0.00	0.00	0.00	3.66	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	37.13	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	29.755	30.777	0.00	0.00	0.00	0.00	3.56	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	31.73	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	30.755	30.884	0.00	0.14	0.00	0.00	2.79	0.00	1.13	1.13	1.13	1.00	5.00	0.00	0.00	28.53	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	30.894	30.302	0.00	0.12	0.00	0.00	2.92	0.00	1.13	1.13	1.13	1.00	5.00	0.00	0.00	24.85	0.00	10.81	10.81	10.81
0+180.000	30.775	30.833	0.00	0.12	0.00	0.00	2.83	0.00	1.06	1.06	1.06	1.00	5.00	0.00	0.00	28.78	0.00	10.83	10.83	10.83
0+190.000	30.775	30.320	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	1.07	1.07	1.07	1.00	5.00	0.00	0.00	33.48	0.00	10.84	10.84	10.84
0+200.000	30.775	30.771	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	32.24	0.00	11.09	11.09	11.09
0+210.000	30.031	30.771	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	31.90	0.00	10.73	10.73	10.73
0+220.000	30.033	30.837	0.00	0.00	0.00	0.00	3.11	0.00	1.05	1.05	1.05	1.00	5.00	0.00	0.00	28.92	0.00	10.57	10.57	10.57
0+230.000	30.495	30.433	0.00	0.00	0.00	0.00	2.87	0.00	1.05	1.05	1.05	1.00	5.00	0.00	0.00	27.18	0.00	10.56	10.56	10.56
0+240.000	30.342	30.200	0.07	0.00	0.00	0.00	2.79	0.00	1.06	1.06	1.06	1.00	5.00	0.00	0.00	25.48	0.00	10.50	10.50	10.50
0+250.000	30.120	30.033	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	1.01	1.01	1.01	1.00	5.00	0.00	0.00	24.00	0.00	10.67	10.67	10.67
0+260.000	29.995	29.991	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	28.28	0.00	11.09	11.09	11.09
0+270.000	29.775	29.790	0.04	0.00	0.00	0.00	3.02	0.00	1.19	1.19	1.19	1.00	5.00	0.00	0.00	30.72	0.00	11.09	11.09	11.09
0+280.000	29.801	29.391	0.01	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00	1.18	1.18	1.18	1.00	5.00	0.00	0.00	34.83	0.00	11.00	11.00	11.00
0+290.000	29.451	29.445	0.01	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00	1.18	1.18	1.18	1.00	5.00	0.00	0.00	22.07	0.00	11.00	11.00	11.00
0+300.000	29.180	29.298	0.00	0.00	0.00	0.00	3.26	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	3.00	0.00	0.00	20.21	0.00	6.00	6.00	6.00
0+306.302	29.212	29.710	0.00	0.00	0.00	0.00	3.21	0.00	1.10	1.10	1.10				TOTAL ES	1077.41	0.00	327.84	327.84	

CALLE 9C					AREAS									VOLUMENES					
COORDENADAS DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		E	T	MEJ	SAB	PV	Factor de abundamiento en delta	CDM= DISTANCIA	DESPALME		E	T	MEJ	SAB	PV
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	33.781	32.700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+010.000	33.824	33.064	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+020.000	33.997	34.179	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+030.000	34.038	34.362	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+040.000	34.047	34.410	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+050.000	33.940	34.394	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+060.000	33.800	34.359	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+070.000	33.705	34.048	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+080.000	33.767	33.968	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+090.000	33.696	33.891	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+100.000	33.509	33.423	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+110.000	33.358	33.081	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+120.000	33.427	33.167	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+130.000	31.691	30.585	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	29.694	29.742	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	29.245	28.920	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	27.002	27.261	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	25.179	25.171	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	25.172	25.287	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.000	24.317	24.589	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+200.000	23.763	23.994	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+210.000	23.127	23.238	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+220.000	22.540	22.815	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+230.000	21.989	21.903	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+240.000	21.389	21.451	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+250.000	21.365	21.126	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+260.000	20.776	20.821	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+270.000	20.444	20.141	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+280.000	20.183	20.211	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+290.000	19.955	20.000	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+300.000	19.726	19.891	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+310.000	19.698	19.780	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+320.000	19.557	19.679	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+330.000	19.045	19.565	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+340.000	20.914	20.097	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+350.000	21.452	21.581	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+360.140	22.216	22.218	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	34.00	0.00	11.00	11.00	11.00
														TOTALES		1360.71	0.00	367.51	367.50	

CARRERA 12		10.000.00		AREAS								VOLUMENES						
ABSCISAS DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		BERMAS		S	T	MEJ	S-E	PV	Factor de abundamiento en corte	SOBRE EXCAVACIÓN	BERMAS		S	T	MEJ	S-E	PV
	TN	SUBRASANTE	E	T	DE	DT								DE	DT					
0+000.000	22.365	22.365	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10									
0+010.000	22.666	22.666	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	36.70	0.00	11.00	11.00	11.00
0+020.000	23.114	23.426	0.00	0.31	0.00	0.00	1.56	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	39.77	0.00	11.00	11.00	11.00
0+030.000	23.660	23.927	0.00	0.27	0.00	0.00	1.35	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	38.05	0.00	11.00	11.00	11.00
0+040.000	24.242	24.487	0.00	0.24	0.00	0.00	1.21	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.13	0.00	11.00	11.00	11.00
0+050.000	24.827	25.015	0.00	0.19	0.00	0.00	0.94	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	30.09	0.00	11.00	11.00	11.00
0+060.000	25.329	25.540	0.00	0.22	0.00	0.00	1.08	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	32.39	0.00	11.00	11.00	11.00
0+070.000	25.755	25.979	0.00	0.25	0.00	0.00	1.23	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	33.43	0.00	11.00	11.00	11.00
0+080.000	26.479	26.558	0.00	0.07	0.00	0.00	0.36	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	24.45	0.00	11.00	11.00	11.00
0+090.000	26.455	26.780	0.15	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	42.47	0.00	11.00	11.00	11.00
0+100.000	26.260	26.810	0.14	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	43.32	0.00	11.00	11.00	11.00
0+110.000	27.220	27.802	0.24	0.00	0.00	0.00	1.21	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	54.81	0.00	11.00	11.00	11.00
0+120.000	27.316	27.158	0.27	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	56.53	0.00	11.00	11.00	11.00
0+130.000	27.521	27.365	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	42.13	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	27.518	27.490	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	37.20	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	27.313	27.595	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	35.90	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	27.503	27.504	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	35.47	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	27.564	27.643	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	35.68	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	27.584	27.661	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	41.08	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.000	27.607	27.620	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	47.03	0.00	11.00	11.00	11.00
0+200.000	27.601	27.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	48.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+210.000	27.621	27.615	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	46.37	0.00	11.00	11.00	11.00
0+220.000	27.722	27.653	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	41.65	0.00	11.00	11.00	11.00
0+230.000	27.625	27.651	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	45.48	0.00	11.00	11.00	11.00
0+240.000	27.662	27.669	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	50.75	0.00	11.00	11.00	11.00
0+250.000	27.657	27.687	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	44.31	0.00	11.00	11.00	11.00
0+260.000	27.692	27.705	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	38.10	0.00	11.00	11.00	11.00
0+270.000	27.708	27.722	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.51	0.00	11.00	11.00	11.00
0+280.000	27.712	27.741	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	33.54	0.00	11.00	11.00	11.00
0+290.000	27.740	27.760	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	35.35	0.00	11.00	11.00	11.00
0+300.000	27.759	27.778	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.90	0.00	11.00	11.00	11.00
0+310.000	27.758	27.796	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	34.88	0.00	11.00	11.00	11.00
0+320.000	28.555	27.814	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	42.61	0.00	11.00	11.00	11.00
0+330.000	27.578	27.832	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	37.74	0.00	11.00	11.00	11.00
0+340.000	27.356	27.495	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	31.06	0.00	11.00	11.00	11.00
0+350.000	26.645	26.947	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	28.22	0.00	11.00	11.00	11.00
0+360.000	25.973	25.855	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	24.20	0.00	11.00	11.00	11.00
0+370.000	24.775	24.815	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+380.000	23.457	23.419	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	5.00	0.00	0.00	20.09	0.00	6.37	6.37	6.37
0+383.795	22.460	22.460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	2.80	0.00	0.00	TOTALES	1414.80	0.00	434.37	434.37

CALLE "C"					ÁREAS									VOLUMENES					
SECCIONES DE TN UTILIZADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPESORES		DESPALME		C	T	MEJ	S-S	PY	Factor de abundamiento en corte	SOBRE-DISTANCIA	DESPALME		C	T	MEJ	S-S	PY
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT								DC	DT					
0+000.000	7.392	7.392	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	24.00	0.00	11.00	11.00	0.00
0+010.000	6.771	6.764	0.00	0.04	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.57	0.00	11.00	11.00	11.00
0+020.000	6.477	6.491	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.72	0.00	11.00	11.00	11.00
0+030.000	6.412	6.490	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.57	0.00	11.00	11.00	11.00
0+040.000	6.372	6.415	0.00	0.04	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.54	0.00	11.00	11.00	11.00
0+050.000	6.367	6.365	0.00	0.01	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.95	0.00	11.00	11.00	11.00
0+060.000	6.322	6.321	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.04	1.04	1.04	1.00	0.00	0.00	0.00	22.46	0.00	10.63	10.63	10.63
0+070.000	6.771	6.771	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.07	1.07	1.07	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	10.53	10.53	10.53
0+080.000	6.336	6.336	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.07	1.07	1.07	1.00	0.00	0.00	0.00	22.57	0.00	10.84	10.84	10.84
0+090.000	6.320	6.314	0.00	0.01	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.95	0.00	11.00	11.00	11.00
0+100.000	6.300	6.301	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.46	0.00	11.00	11.00	11.00
0+110.000	6.287	6.288	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+120.000	6.317	6.276	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.57	0.00	11.00	11.00	11.00
0+130.000	6.345	6.293	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.95	0.00	11.00	11.00	11.00
0+140.000	6.294	6.251	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.46	0.00	11.00	11.00	11.00
0+150.000	6.218	6.208	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	11.00	11.00	11.00
0+160.000	6.199	6.205	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.57	0.00	11.00	11.00	11.00
0+170.000	6.172	6.203	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.95	0.00	11.00	11.00	11.00
0+180.000	6.174	6.216	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.46	0.00	11.00	11.00	11.00
0+190.000	6.164	6.166	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	10.01	10.01	10.01
0+199.190	6.176	6.176	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	1.10	1.10	1.10	1.00	0.00	0.00	0.00	TOTALES	990.00	0.00	515.01	515.01

PLAN DE SEÑALIZACION

PLAN DE SEÑALIZACION VIAL

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN LA CR30 - CL14 Y 17A; CL17A - CR30 Y 29A; CR11 - R9003 Y CL17A; CL1 HACIA EL PLANCHÓN DE COTOCA ABAJO; CL25 - R9004 Y CR17; CL12 – R9004 Y CR20; CR13 – R9003 Y CL17, EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DE LORICA, CÓRDOBA

TABLA DE CONTENIDO

ID	DESCRIPCION	PAGINA
1	OBJETIVO	4
2	ALCANCE	4
3	GENERALIDADES	4
4	SEÑALES VERTICALES	6
4.1	Señales Preventivas	6
4.2	Señales Reglamentarias	8
4.3	Señales Informativas	9
5	DISPOSITIVOS PARA LA CANALIZACIÓN DEL TRÁNSITO	10
5.1	Barricadas	11
5.2	Conos	13
5.3	Delineadores tubulares	13
5.4	Canecas	16
5.5	Barreras plásticas flexibles (maletines)	16
5.6	Tabiques, cintas plásticas y mallas.	18
5.7	Reja portátil peatonal	19
6.	DISPOSITIVOS LUMINOSOS	19
6.1	Reflectores	20
6.2	Luces de identificación de peligro (luces intermitentes)	21
6.3	Lámparas de encendido eléctrico continuo	21
6.4	Luces de advertencia en barricadas	22
6.5	Señales de mensaje luminoso	23
7.	DISPOSITIVOS MANUALES	23
7.1.	Banderas y paletas	25
8.	SEÑALES VERTICALES DEFINITIVAS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.	30

LISTA DE FIGURAS

ID	DESCRIPCION	PAGINA
1	Barricadas (dimensiones en metros)	12
2	Conos	14
3	Delineadores tubulares	15
4	Canecas	17
5	Barreras plásticas y flexibles	17
6	Tabiques, cintas plásticas y mallas	18
7	Reja portátil peatonal	20
8	Señales de mensaje luminoso y linternas	23
9	Bandereros y uso de banderas y paletas	26

LISTA DE TABLAS

ID	DESCRIPCION	PAGINA
1	Longitud mínima de transición para el cierre de carriles de circulación	11
2	Tipos de luces de advertencia en barricadas	22

1. OBJETIVO

Definir las normas y controles que deberá efectuar EL CONTRATISTA para alcanzar un desempeño seguro en las actividades que impliquen la señalización de calles y carreteras afectadas por las obras que ejecute la organización por carreteras del Municipio.

2. ALCANCE

Aplica para las obras de Construcción y mantenimiento vías y similares que requieran de la aplicación de este instructivo.

3. GENERALIDADES

Cuando se ejecutan trabajos de construcción, rehabilitación, mantenimiento de vías, o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas. Dichas situaciones deberán ser tendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la vía.

Las distintas características de cada obra y la variedad de condiciones que se pueden presentar, impiden establecer una secuencia rígida y única de dispositivos y normas. En todo caso la realización de obras que afecte la normal circulación del tránsito, deberá ser concordante con las especificaciones técnicas contenidas en este capítulo y ofrecer la protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos.

Las disposiciones técnicas están orientadas a las situaciones más comunes, llamadas a lograr la uniformidad en su aplicación en sectores rurales y urbanos. Se especifican normas para el diseño, aplicación, instalación y mantenimiento de los diferentes tipos de dispositivos para la regulación del tránsito, requeridos para los trabajos en vías públicas, o en terrenos próximos a ellas, que afecten el desplazamiento de los usuarios de la vía. Situaciones típicas de señalización de obras que afectan el tránsito en las vías, se ilustran en el capítulo 9 del presente Manual con una serie de figuras que presentan la correcta aplicación de las medidas técnicas necesarias para el uso de los dispositivos.

Los principios y normas establecidas para cada obra, sin excepción, deberán ser tratados en forma individual y corresponderá a los organismos responsables controlar, exigir el cumplimiento de requisitos y otorgar el respectivo permiso para la ejecución de trabajos en la vía pública que comprometan el tránsito de personas y vehículos. Los dispositivos para la regulación del tránsito, deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de la misma y serán retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas.

Es competencia de la entidad contratante establecer la responsabilidad de la instalación de señales en las obras que se realicen en la vía o en zonas adyacentes a ella. Las señales verticales de tránsito que se emplean en zonas de construcción, rehabilitación, mantenimiento y ejecución de obras viales, están incluidas y contempladas en los mismos grupos que el resto de las señales de tránsito, es decir, preventivas, reglamentarias e informativas.
El uso de luces amarillas intermitentes, banderas, etc., junto con las señales, es permitido siempre y cuando no interfiera con la visibilidad de otros dispositivos ubicados a lo largo del tramo señalizado. Todas las señales que se utilicen en la ejecución de obras deberán ser reflectivas. Para las señales verticales se utilizarán materiales reflectivos Tipo I o de características superiores, sin embargo, para carreteras y vías urbanas rápidas, es aconsejable utilizar lámina reflectiva Tipo III.

Las señales deberán colocarse conforme al diseño y alineación de la vía, e instalarse de tal forma que el conductor tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán al lado derecho de la vía; en vías de dos o más carriles por sentido de circulación se colocarán el mismo mensaje en ambos costados. Cuando sea necesario, en las zonas de trabajo se podrán instalar señales sobre la calzada en soportes portátiles; también es permitido instalarlas sobre las barreras.
Las señales que requieran una mayor permanencia en el sitio de las obras, se instalarán en soportes fijos y aquellas que requieran una menor permanencia, se instalarán en soportes portátiles.

En carreteras y vías urbanas rápidas, la primera señal de prevención que advierta la existencia de la obra deberá colocarse aproximadamente a 400 metros antes de su inicio. Cuando se presenten vías alternas que faciliten el desvío de los vehículos del sitio de las obras, se recomienda señalizar las diferentes alternativas que permitan indicar tal situación. En zonas urbanas, para las arterias o vías de menor jerarquía, se recomienda colocar la primera señal a una distancia entre 100 y 200 metros.

En vías de alta velocidad y acceso limitado, la distancia de las señales de prevención debe aumentarse a 400 metros o más. En estos casos conviene colocar señales informativas, con anticipación a las señales preventivas, indicando la proximidad de una obra en construcción, utilizando letras de tamaño suficiente para ser leídas a la velocidad de circulación de los vehículos. Algunas obras que se desarrollan sobre las vías son dinámicas, lo cual requiere un tratamiento especial, como es el caso de los trabajos de señalización horizontal. En tales circunstancias, además de los dispositivos requeridos para la señalización de la obra, se podrá instalar una valla informativa en un vehículo estacionado con anticipación al lugar de trabajo o en el mismo vehículo de trabajo, caso en el cual podrá desplazarse conjuntamente con el personal que desarrolla la obra.

4. SEÑALES VERTICALES

Además de las señales verticales contenidas en esta sección, para la señalización de vías afectadas por obras se podrán utilizar las contenidas en el capítulo 2 del presente Manual, siempre que se dé aplicación a las características de color y tamaño que se indican a continuación para las diferentes clases de señales.

4.1 Señales preventivas

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y puede presentarse un cierre parcial o total de la vía. Las señales preventivas deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra.

Las señales preventivas tienen forma de rombo y sus colores serán naranja para el fondo y negro para Símbolos, textos, flechas y orla. En vías urbanas tendrán como mínimo un tamaño de 75 ó 90 por 75 ó 90 cm.; para carreteras y vías urbanas de alta velocidad su tamaño será como mínimo de 90 por 90 cm. ó 120 por 120 cm. Se colocarán a el (los) lado(s) (derecho y/o izquierdo) de la vía que se afecte por la obra.

Cuando se requieran señales preventivas con texto, su forma será rectangular. Las letras del mensaje serán de una altura mínima de 15 cm., utilizando el alfabeto de la serie D (ver anexo correspondiente).

Las señales preventivas que se podrán utilizar las siguientes, para la señalización de obras que afecten las vías:

- **TRABAJOS EN LA VIA**



Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un tramo de la vía que se ve afectado por la ejecución de una obra que perturba el tránsito por la calzada o sus zonas aledañas.

- **MAQUINARIA EN LA VIA**



Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un sector por el que habitualmente circula equipo pesado para el desarrollo de obras.

- **BANDERERO**



Esta señal se empleará para advertir a los conductores la aproximación a un tramo de vía que estará regulado por personal de la obra, el cual utilizará señales manuales.

4.2 Señales reglamentarias

Los trabajos en las vias públicas o en las zonas próximas a ellas que afecten el tránsito, originan situaciones que requieren atención especial. Si en tales condiciones son necesarias medidas de reglamentación diferentes a las usadas normalmente, los dispositivos reglamentarios permanentes se removerán o secubrirán adecuadamente y se reemplazarán por los que resulten apropiados para las nuevas condiciones del tránsito.

En los sectores en donde se limite el peso del vehículo, o el peso por eje permitido, además de utilizar las señales reglamentarias correspondientes, en la medida de lo posible se habilitará un desvío para los vehículos que excedan los límites señalados para el tramo sometido a la realización de las obras.

Las señales reglamentarias tienen forma circular y sus colores serán los mismos que se describen para esta clase de señales en el capítulo 2. En vías urbanas su tamaño mínimo será un círculo de diámetro de 75 ó 90 cm; para carreteras y vías urbanas de alta velocidad el diámetro será de 90 ó 120 cm. Se colocarán a el (los) lado(s) (derecho y/o izquierdo) de la vía que se afecte por la obra. Además se podrán utilizar las siguientes, para la señalización de obras que afecten las vías:

- VÍA CERRADA



Esta señal se empleará para notificar a los conductores el inicio de un tramo de vía por el cual no se permite circular mientras duren las obras.

- DESVÍO



Esta señal se empleará para notificar el sitio mismo en donde es obligatorio tomar el desvío señalado.

- PASO UNO A UNO



Se usará esta señal para reglamentar el paso alternado de los vehiculos, cuando en una calzada de dos carriles se cierra uno de ellos.

4.3 Señales Informativas

Se utilizarán señales informativas en la ejecución de obras, para indicar con anterioridad el trabajo que se realiza, distancia y otros aspectos que resulten importantes destacar.

Las señales de información deberán ser uniformes y tendrán fondo naranja reflectivo, mensaje y orla de color negro. Para el texto se utilizará el alfabeto tipo D, con una altura mínima de letra de 20 cm.

Las señales informativas en la ejecución de obras que afectan el tránsito por las vías son:

- APROXIMACIÓN A OBRA EN LA VÍA



Esta señal se empleara para advertir conductores y peatones la aproximación a un tramo de vía afectado por una obra. La señal llevara la leyenda "OBRA EN LA VÍA", seguida de la distancia a la cual se encuentra la obra. Se podrá usar conjuntamente con otras señales o repetirla variando la distancia.

- INFORMACIÓN DE INICIO O FIN DE OBRA





Esta señal indicará el inicio de los trabajos en la vía o zona adyacente a ella, con el mensaje "INICIO DE OBRA". Igualmente, se instalará otra señal con las mismas caracteristicas, pero indicando el sitio de finalización de la obra, con la leyenda "FIN DE OBRA". Las letras tendrán una altura de mínimo 20 centímetros, utilizando el alfabeto tipo D.

- **CARRIL CERRADO (DERECHO-CENTRO-IZQUIERDO)**



Esta señal se empleará para prevenir a los conductores sobre la proximidad a un tramo de vía en el cual se ha cerrado uno o varios carriles de circulación. El texto de la señal deberá mencionar el (los) carril(es) inhabilitado(s) para el servicio. Por ejemplo: "CARRIL CENTRAL CERRADO".

- **DESVÍO**



Esta señal se empleará para advertir a los usuarios de las vías, la proximidad a un sitio en el cual se desvía la circulación del tránsito. Deberá indicarse la distancia a la cual se encuentra el desvío.

5. DISPOSITIVOS PARA LA CANALIZACIÓN DEL TRÁNSITO

La función de estos elementos es encauzar el tránsito a través de la zona de trabajos y marcando las transiciones graduales necesarias en los casos en que se reduce el ancho de la vía o se generan movimientos inesperados. Deberá poseer características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos.

Será necesario que se contemplen medidas especiales que garanticen el paso de los vehículos en forma gradual y segura a través del área de trabajo, considerando la seguridad de los peatones, los trabajadores y los equipos de la obra. Estos elementos deberán estar precedidos por señales preventivas e informativas y en las horas de oscuridad serán complementados con dispositivos luminosos. Una disminución inadecuada de los carriles de circulación producirá operaciones de tránsito ajenas a la voluntad de los usuarios, que generan congestión y probabilidad de accidentes en el área. Se recomienda considerar las distancias mínimas contempladas en la tabla 1.

Tabla 1 Longitud mínima de transición para el cierre de carriles de circulación

Velocidad de operación (km/h)	Longitud de transición L (m)
60	135
55	130
50	110
45	105
40	100

La longitud mínima recomendada está dada para una vía plana y de alineamiento recto. En el caso de aproximación a rampas, cruces, sitios de visibilidad restringida, etc. será necesario realizar ajustes a las longitudes de la tabla 1. En general, las mejores operaciones de tránsito resultan cuando los ajustes consisten en incrementar la longitud de transición (L) en vez de reducirla.

En proyectos de obras de larga duración, la canalización permanece en el mismo lugar por grandes períodos de tiempo, durante los cuales algunos elementos como conos, barricadas, delineadores tubulares, canecas, etc., se salen de sus lugares originales; por tanto, es necesario revisar la canalización a
intervalos regulares para asegurar su correcta ubicación y funcionamiento como medida de regulación del tránsito. Esta operación se facilita si los elementos del alineamiento original se indican en el pavimento con marcas en pintura. En algunas obras solamente será necesaria la canalización durante la jornada de trabajo, por lo cual deberá retirarse diariamente. Bajo estas circunstancias, la

localización de los dispositivos de canalización deberá marcarse la primera vez que se coloquen.

5.1 Barricadas

Las barricadas estarán formadas por bandas o listones horizontales, con una longitud entre 2,0 m y 2,4 m y una altura de 0,20 m, separados por espacios iguales a sus alturas. Las bandas serán fijadas a postes firmemente hincados cuando sean fijadas para obras de larga duración y sobre caballetes cuando sean portátiles para obras de corta duración. La altura de cada barricada deberá ser de 1,50 m como mínimo. En la Figura 1 se muestra un esquema del diseño típico de una barricada.

Las barricadas se utilizarán para hacer cierres parciales o totales de calzadas o de carriles. Se colocarán perpendicularmente al eje de la vía, obstruyendo la calzada o los carriles inhabilitados para la circulación del tránsito vehicular.

Cuando la calzada esté obstruida totalmente por la barricada, se deberá colocar en la parte superior la señal de desvío - como se indica en la figura 1.

Las franjas de las barreras serán de colores alternados blanco y naranja, con una inclinación hacia el piso de 45 grados en la dirección del paso de los vehículos. Cuando existen desvíos hacia la izquierda y la derecha, las franjas deberán dirigirse hacia ambos lados, partiendo desde el centro de la barrera. Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco. Las franjas deberán ser elaboradas en material reflectivo Tipo III, de tal manera que sean visibles, bajo condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 metros, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal.

Figura 1. Barricadas (dimensiones en metros)



5.2 Conos

Los conos de tránsito se emplearán para delinear carriles temporales de circulación, especialmente en los períodos de secamiento de pinturas sobre el pavimento, en la formación de carriles de tránsito que entran a zonas de reglamentación especial y en general en la desviación temporal del tránsito por una ruta.

Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos.

Deberán tener un mínimo de 0,45 m de altura, con base de sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad. Los conos de 0,45 m tendrán dos bandas de 5 cm, separadas entre sí 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. Los conos cuya altura sea de 0,70 m o superior, deberán tener bandas de 15 cm (la superior)y de 10 cm (la inferior).

Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, velocidad u otros factores lo requieran. Para el uso nocturno los conos podrán equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.
Es necesario adoptar medidas para asegurar que los conos no sean movidos por la brisa que producen los vehículos que les pasen cerca. Se recomienda colocar lastre en sus bases.

Los conos tienen un mayor impacto visual que los delineadores tubulares. La eficiencia de estos elementos puede aumentarse durante el día, colocando una bandera de color naranja en su parte superior y en la noche cuando son iluminados internamente.

La forma y dimensiones de los conos se indican en la figura 2

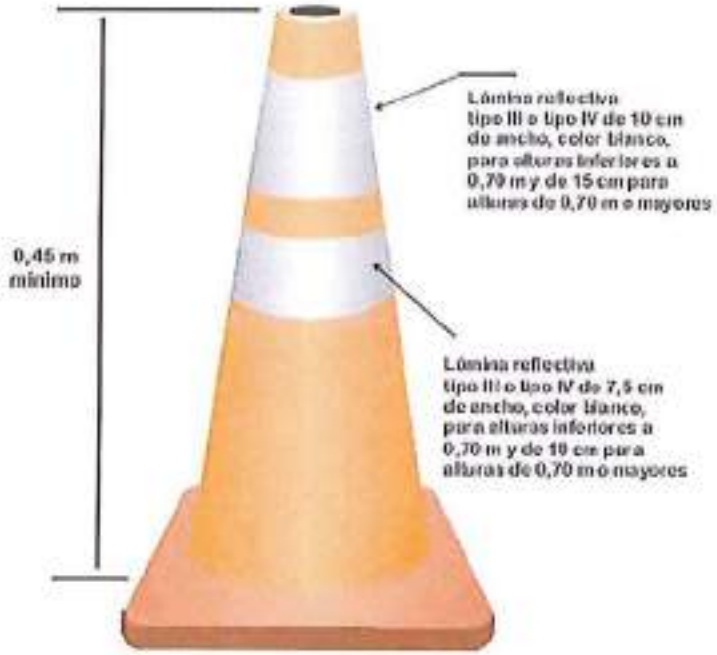
5.3 Delineadores tubulares

Estos dispositivos de canalización vehicular y peatonal serán fabricados en material plástico anaranjado.

Las características del material serán similares a las descritas en los conos.
Estos elementos tendrán una altura no menor a 0,70 m y un diámetro no menor a 7 cm., ni mayor a 10 cm. Deberán contar con tres bandas de 7,5 cm., separadas entre sí no menos de 10 cm., elaboradas en lámina
reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical. Sus características se describen en la figura 3.

Cuando los delineadores tubulares se utilicen para hacer cerramientos en obras, podrán tener solamente dos franjas reflectivas separadas 15 cm. o más y deberán contar con un mínimo de dos (2) orificios o pasadores que permitan canalizar cintas demarcadoras de tres (3) pulgadas de ancho, que se extiendan a lo largo de la zona señalizada. Estos dispositivos no deberán tener filos y sus superficies serán redondeadas. En el caso de que algún elemento impacte el delineador tubular, éste deberá ceder o n la figura 2.

Figura 2 Conos



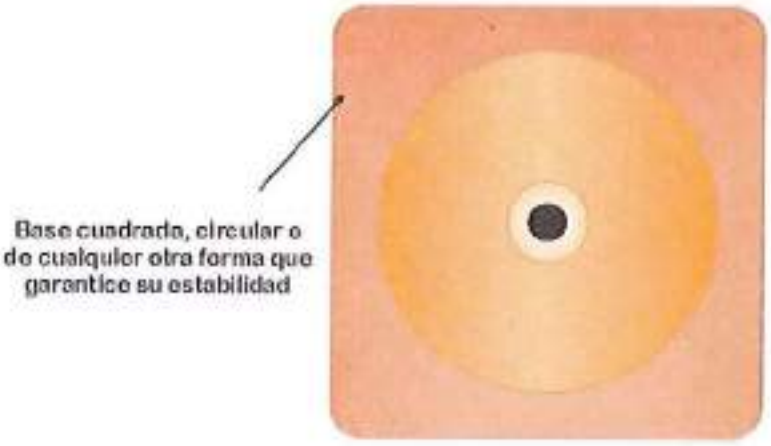
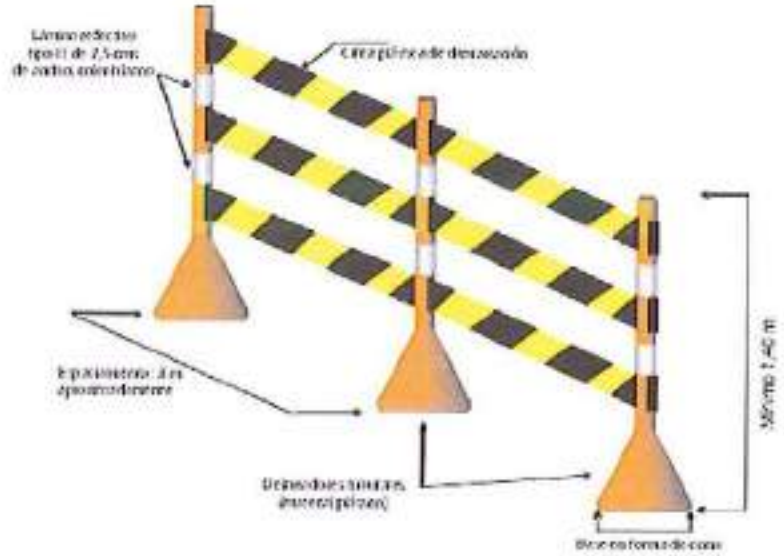
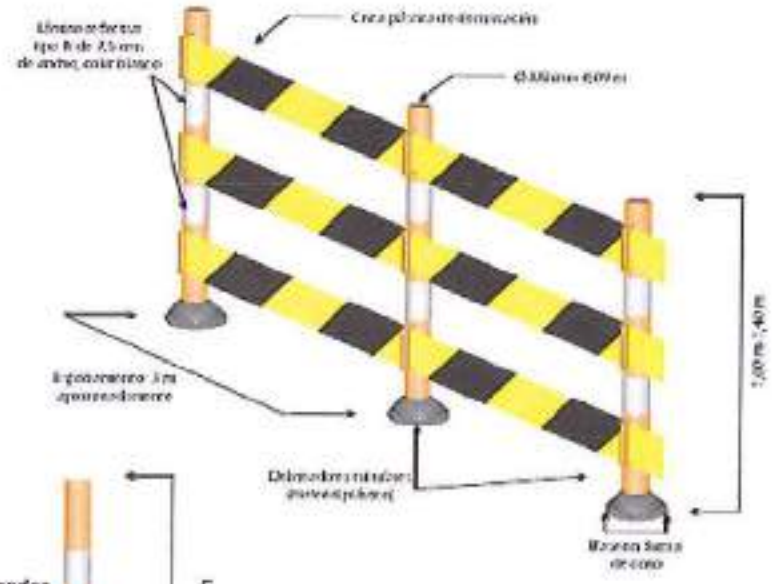


Figura 3 Delineadores tubulares




Delineador tubular
Mínimo 0,70 m

Romperse en pedazos grandes que no constituyan proyectiles contundentes para vehículos o personas. Para garantizar su estabilidad y funcionamiento, se recomienda una separación entre ellos de aproximadamente 3 m. Los delineadores tubulares tienen una menor área visible que otros dispositivos y se recomienda ser utilizados en sectores en donde las restricciones de espacio no permitan la colocación de otros dispositivos más visibles.

Los delineadores tubulares deben estabilizarse mediante su fijación al pavimento, al usar bases con lastres, o con pesos tales como sacos de arena que pueden ser descargados sobre los delineadores o encima de la base para suministrar estabilidad adicional.

Los delineadores tubulares pueden utilizarse efectivamente para dividir vías de carriles contrarios, dividir el transito de vehículos automotores cuando dos o mas carriles se mantienen abiertos en la misma dirección, y para delinear el borde de una caída de pavimento cuando las limitaciones de espacio no permitan el uso de dispositivos mas grandes

5.4 Canecas

Otros dispositivos utilizados para la canalización y separación del tránsito, son las canecas plásticas, las cuales tendrán forma cilíndrica con dimensiones mínimas de 80 cm de altura y 40 cm de diámetro. Su color será anaranjado y deberán contener como mínimo dos franjas blancas de lámina reflectiva Tipo III o Tipo IV, de 15 cm de ancho y podrán contener luces permanentes de advertencia cuando se utilizan para canalización en las horas de oscuridad. Ver figura 4.

Dan la apariencia de ser grandes obstáculos que influyen en el grado de respeto de los conductores. No deberán causar graves daños cuando sean impactadas, por lo cual no deberán ser llenadas con agua, arena u otro material que pueda aumentar su peso y que puedan causar daños mayores a los vehículos.

Con el objeto de que sean fácilmente transportables deberán ser livianas de peso Estos dispositivos se usarán para canalizar el tránsito, pero también pueden ser utilizadas solas o en grupos para indicar peligros.

5.5 Barreras plásticas flexibles (maletines)

Son dispositivos, en material plástico, utilizados para restringir y canalizar el tránsito vehicular, cuando se genera un cierre total o parcial de la vía.

Generalmente como dispositivos de canalización, se colocan en serie a una distancia máxima de separación de 3 m; su color deberá ser naranja y contarán con franjas de lámina reflectiva Tipo III o IV, distribuidas en sentido horizontal y vertical. Las barreras plásticas deberán tener un diseño similar al mostrado en la figura 5.

Para lograr que estos dispositivos tengan un peso que evite su fácil movimiento, deberán ser llenadas con agua o arena. Sus dimensiones mínimas en metros serán: altura 0,60 m, longitud 0,70 m y ancho 0,40 m Cuando su utilización sea nocturna, se hace necesario adosarles una lámpara intermitente.

Figura 4. Canecas



Figura 5. Barreras plásticas flexibles

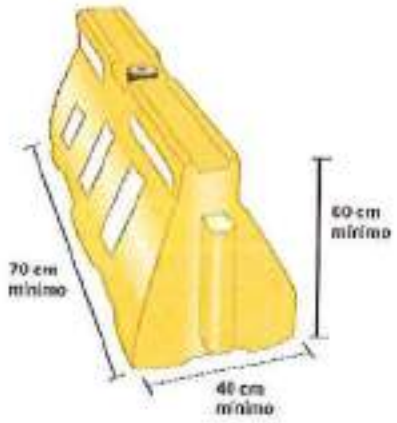
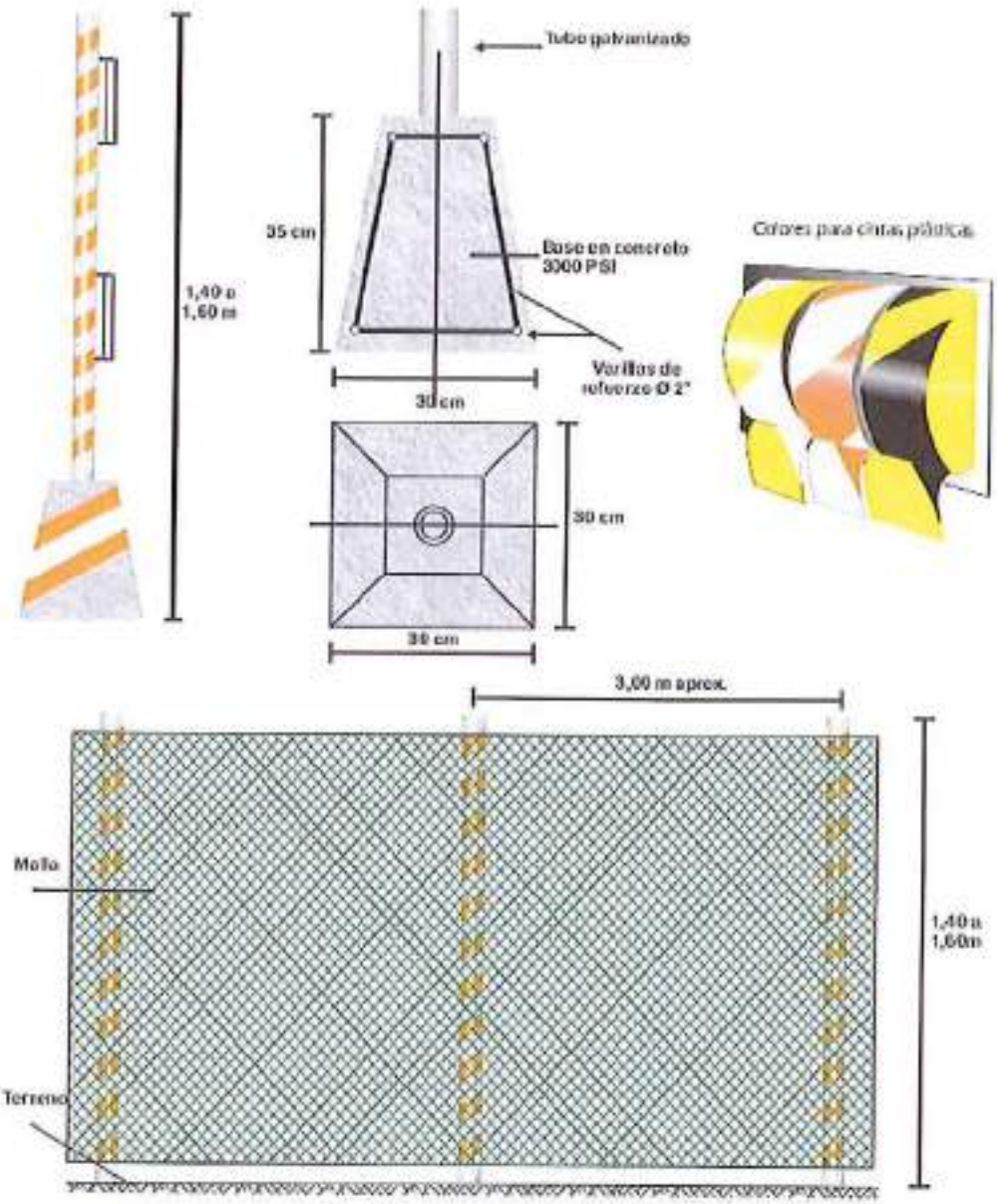


Figura 6 Tabiques, cintas plásticas y mallas



5.6 Tabiques, cintas plásticas y mallas.

Estos elementos tienen por objeto cercar el perímetro de una obra e impedir el paso de tierra o residuos hacia las zonas adyacentes al área de trabajo. Las mallas y cintas plásticas se fijan a tabiques de madera o tubos galvanizados de 2 pulgadas de diámetro de 1,40 a 1,60 m de altura libre, que se hincan en forma

continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente. Los tabiques también podrán estar sostenidos sobre bases de concreto. Ver figura 6.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehiculos en las intersecciones. Los tabiques o tubos estarán pintados, exteriormente, con franjas alternas de color blanco y naranja elaboradas en lámina reflectiva Tipo I, de 10 cm. de ancho e inclinadas a 45º de arriba hacia abajo, indicando el sentido del flujo vehicular cuando su cara externa está de vista a la calzada. Para mayor seguridad, durante la noche podrán acompañarse de dispositivos luminosos intermitentes.

Estos elementos se usarán también para la canalización de personas sobre andenes y senderos peatonales, indicando el corredor previsto para la circulación, con un ancho acorde a su demanda y bajo condiciones prevalecientes de seguridad y comodidad.

Se utilizarán como mínimo dos hiladas de cinta, con una separación entre sí de 50 cm., de colores naranja y blanco, alternados. También podrán usarse cintas de colores negro y amarillo o amarillo y blanco.

Las mallas y cintas no se utilizarán en señalización de cierres parciales o totales de calzada; tampoco en casos de excavaciones que representen un peligro potencial para los peatones. La cinta reflectiva podrá usarse como ayuda y no como un dispositivo de señalización.

5.7 Reja portátil peatonal

Son dispositivos de canalización peatonal, utilizados durante la ejecución de obras de corta duración, tales como cajas, pozos, andenes, etc. Deberán colocarse al rededor del área de trabajo, con el fin de proteger a los peatones y trabajadores; es indispensable acompañarlos con dispositivos de luz intermitente en horas nocturnas. Las características de la reja portátil, se muestran en la figura 7.

6. DISPOSITIVOS LUMINOSOS

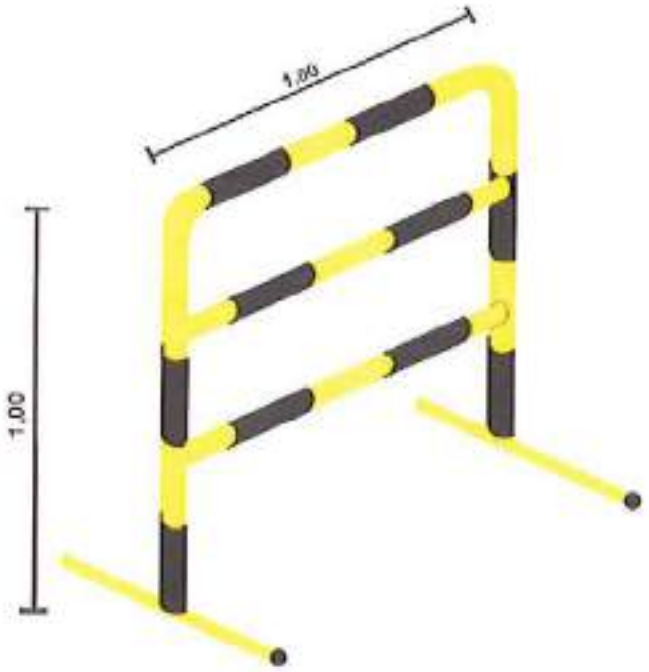
El desarrollo de obras genera con frecuencia condiciones peligrosas en horas de oscuridad o en condiciones atmosféricas adversas, por lo tanto es necesario complementar las señales verticales y los elementos de canalización con dispositivos luminosos, tales como reflectores, luces permanentes y luces Intermitentes o de destello.

6.1 Reflectores

En la ejecución de obras los reflectores tienen una limitada pero muy importante función, especialmente cuando se utilizan bandereros para regular el tránsito de vehículos. Con el fin de dar la mayor seguridad posible es aconsejable agregar a las medidas de prevención un reflector hacia el sector en donde está ubicado el banderero. Se deberá tener cuidado de iluminar correctamente el área deseada sin producir deslumbramiento a los conductores. La correcta posición de los reflectores puede determinarse mejor
Haciendo el recorrido y observando el área iluminada desde ambos lados de la vía.

Debido al alto volumen de tránsito en ciudades, las obras en las vías o en las zonas aledañas a éstas deberán hacerse preferentemente durante la noche, cuando es menor el flujo de vehículos. Una correcta iluminación, con reflectores en el lugar de trabajo, es indispensable para que los trabajadores puedan ver mejor el trabajo que estén realizando y para que sean vistos por los conductores.

Figura 7 Reja portátil peatonal





6.2 Luces de identificación de peligro (luces intermitentes)

Las luces de identificación de peligro son del tipo intermitente con luz amarilla, con una lente mínima de 20 cm. de diámetro. Serán utilizadas en puntos de peligro como un medio de llamar la atención de los conductores. La activación de las luces intermitentes se hará en horas nocturnas. En el día se usarán cuando las condiciones climáticas lo exijan. Podrán operarse por unidades o en grupos.

Durante obras de mantenimiento diurnas, las funciones de las luces intermitentes se suplen adecuadamente por medio del equipo de iluminación de los vehículos de mantenimiento, bien sea por las luces de emergencia intermitentes, lámparas de techo rotativas o ambas. No obstante, en donde las Actividades diurnas de mantenimiento requieran que la obstrucción permanezca en la calzada en horas de la noche, las luces intermitentes se pueden instalar en el punto de peligro. Ver figura 4.

6.3 Lámparas de encendido eléctrico continuo

Están constituidas por una serie de lámparas amarillas, de pocos vatios de potencia, que se usan para indicar obstrucciones o peligro. Son generalmente menos efectivas que las luces intermitentes; sin embargo, cuando se necesiten luces para delinear la calzada a través de obstrucciones o alrededor de ellas, en una obra, la delineación se logrará mediante el uso de este tipo de lámparas. Cuando se ubican en línea sobre barreras son efectivas para indicar el paso correcto del vehículo a través de áreas de construcción por etapas, que requieran el cambio de movimiento del tránsito.

6.4 Luces de advertencia en barricadas

Son luces portátiles con lentes dirigidos de color amarillo, que constituyen una unidad de iluminación. Se pueden usar como luces continuas o intermitentes. Las luces de advertencias en barreras deberán estar en concordancia con los requerimientos señalados en la tabla 2.

Las luces de advertencia intermitentes de baja intensidad, Tipo A se instalan comúnmente sobre dispositivos de canalización como barricadas, canecas, etc. o en señales preventivas y su propósito es advertir a los conductores el cruce por una zona peligrosa.

Las luces de advertencia intermitentes Tipo B, de alta intensidad, se instalan normalmente en dispositivos de prevención o en soportes independientes. Cuando existen condiciones extremadamente peligrosas dentro del área de trabajo, es necesario poner las luces sobre barricadas o canecas. Estas luces son necesarias durante el día y la noche por lo que deben utilizarse las 24 horas del día.

Las luces de encendido eléctrico continuo de Tipo C, se usarán para delinear el borde de la calzada en curvas de desvío, cambios de carril, cierre de carriles y en otras condiciones similares.

Tabla 2. Tipos de luces de advertencia en barricadas

	Tipo A Baja intensidad	Tipo B Alta intensidad	Tipo C Luz permanente
Caras de lentes	1 ó 2	1	1 ó 2
Intermitencias por minuto	55 a 75	55 a 75	Constante
Duración de la intermitencia	10 %	8 %	Constante
Intensidad mínima efectiva	40 candelas	35 candelas	
Potencia mínima del rayo			2 candelas (*)
Horas de operación	Del atardecer al amanecer	24 horas del día	Del atardecer al amanecer

(*) Candela: Unidad de intensidad de iluminación.

El poco peso y la versatilidad de las luces de advertencia son ventajas que hacen que estos dispositivos sean de gran uso como suplemento a la reflectorización de los dispositivos de advertencia de peligros. Las luces intermitentes son efectivas para llamar la atención del conductor y, por lo tanto, otorgar un excelente medio para identificar el peligro. Estas luces no se usarán para delineación, ya que una serie de varias luces tiende a dificultar la visión al paso de los vehículos.

6.5 Señales de mensaje luminoso

Estos dispositivos están conformados por paneles de unidades luminosas individuales, que en su conjunto producen mensajes. Dichos mensajes pueden ser textos, flechas o símbolos que pueden ser variables en el tiempo. Las luces que en su conjunto forman el mensaje pueden ser fijas o intermitentes.

Este tipo de dispositivos se mantendrán en unidades portátiles, permitiéndose su ubicación en sitios estratégicos, para mantener bien informado al usuario. Ver figura 8.

7. DISPOSITIVOS MANUALES

Cuando las circunstancias en una obra generan que se habilite un solo carril para el tránsito en dos sentidos, a través de una distancia limitada, se tomarán las precauciones necesarias para que el paso de los vehículos sea alternado. Dicha situación puede presentarse en un tramo corto, de bajo volumen de
Vehículos y de buena visibilidad, que permita que la circulación se pueda autorregular. Sin embargo, en tramos de cierta longitud, deberá regularse la circulación con una coordinación correcta para evitar que se produzcan accidentes y excesivos retrasos.

Los controles de cada extremo del tramo deben determinarse en forma tal que permitan la fácil circulación de filas opuestas de vehículos. La regulación del tránsito alternado se realizará a través de los siguientes medios:

1. Semáforos

Figura 8 Señales de mensaje luminoso y linternas

Señales de mensaje luminoso



Linternas



2. Regulación mediante banderero.
3. Uso de vehículo piloto

Los semáforos se usarán en forma preferente para regular la circulación de los vehículos en los tramos con un solo carril en uso. Deberán emplearse en los tramos en donde por su extensión, condiciones de la vía u otro motivo, no exista contacto visual de los extremos del sector. Su empleo incluirá las intersecciones de una calle o carretera con vías de trabajo temporal, por donde cruce maquinaria pesada.

Las operaciones en zonas con un solo carril en uso, requieren de un intervalo "rojo" de duración suficiente para el despeje del tramo, de forma tal que los vehículos puedan salir del área a la velocidad promedio estimada para el sector. No obstante lo anterior, se requiere de la comunicación oportuna de bandereros, que deben actuar en funciones de control, coordinación y operación del semáforo.

Cuando el sector con un solo carril en uso, es inferior a 150 m y permite buena visibilidad entre los extremos de circulación, podrá ser controlada por medio de bandereros situados en los extremos de cada tramo.

Uno de los dos debe ser designado como banderero principal, con la misión de coordinar los movimientos y será responsable de la operación general. Deben comunicarse entre ellos, tanto de día como de noche, usando elementos de radio comunicación o telefonía que aseguren una suficiente operación y eviten las interferencias.

Cuando no hay visibilidad entre los extremos opuestos o la distancia supera los 150 m, se usarán semáforos y bandereros. Estos últimos con la función de regular el tránsito vehicular en la zona de trabajos.

Con el fin de que el banderero conozca cuándo permitir el tránsito por el acceso que controla, empleará algunos de los siguientes sistemas:

1. Identificar por medio de la placa de la matrícula o describir el último vehículo, al banderero del otro extremo.

2. Entregar al conductor del último vehículo que entra al tramo una bandera roja u otro dispositivo, con la instrucción de hacer entrega al banderero ubicado en el otro extremo.

3. Vehículo piloto (carro guía). Es particularmente efectivo cuando la vía es peligrosa o tiene condiciones que impiden colocar o mantener la señalización adecuada. Se usa para guiar el paso de una fila de vehículos a través de la zona de trabajo o por su alrededor. Su operación deberá ser coordinada por un banderero. El vehículo que se emplee como piloto debe ser liviano, fácil de manejar y estar identificado como "vehículo guía o vehículo piloto".

7.1 Banderas y paletas

Las banderas son franjas de tela de color rojo, de 60 por 60 cm., sujetas a un asta de 100 cm. de longitud.

Son dispositivos que se usan comúnmente en las horas del día para efectos de regulación del tránsito en vías afectadas por la ejecución de obras.

Las paletas son elementos fabricados en madera, plástico u otros materiales semirígidos livianos, que tienen la misma forma y características de la señal de

Pare y que contiene los mensajes de "PARE" por una cara y de "SIGA" o "LENTO" en la otra cara. El tamaño mínimo de la paleta corresponderá a la inscripción de un octágono dentro de un círculo mínimo de 45 cm. de diámetro.
El fondo de la cara de "PARE", será de color rojo con letras y bordes blanco y el fondo de la cara "SIGA", será de color verde con letras y bordes blancos, todos ellos fabricados en lámina reflectiva Tipo I. El soporte de la paleta tendrá como mínimo 1,20 m de longitud y será de color blanco.

Es necesario escoger personal capacitado para las funciones de banderero, ya que son los responsables de la seguridad de conductores y empleados y tienen el mayor contacto con el público. Por tales razones un banderero deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Buenas condiciones físicas, incluidas visión, audición y estatura.
2. Tener buenos modales
3. Buena presentación personal
4. Sentido de responsabilidad, particularmente para la prevención de riesgos de accidentes al público y trabajadores.
5. Conocer las normas básicas de tránsito.

La indumentaria del banderero constará de:

Un casco de color naranja con franjas horizontales de 10 cm de largo por 5 cm de ancho, fabricadas en lámina reflectiva Tipo III, de color blanco en el frente y rojo en la parte posterior.

Chaleco color naranja con un mínimo de dos franjas (horizontales, verticales u oblicuas), de 5 cm. cada una, en cinta reflectiva que cumpla con los coeficientes de retrorreflección especificados en la norma técnica colombiana NTC - 4739, para la lámina reflectivaTipo I. Las franjas serán en color blanco, rojo o amarillo.

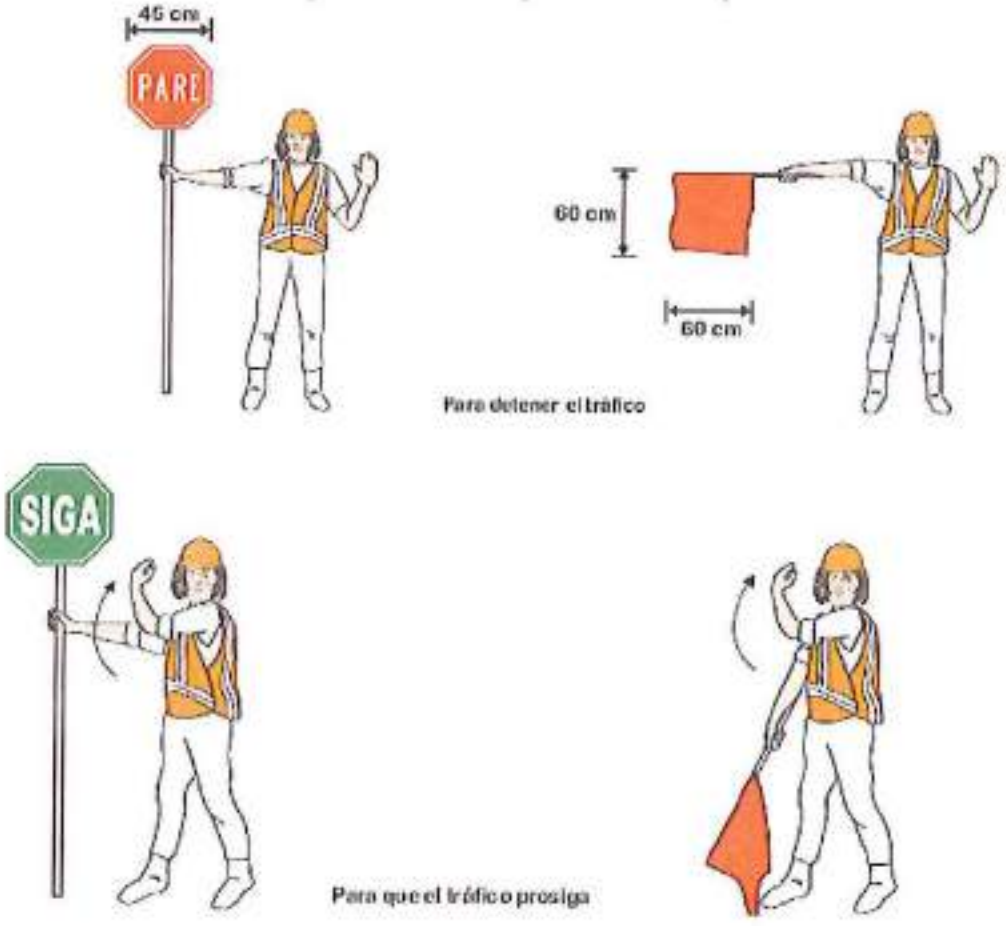
Cuando las condiciones climáticas lo requieran, el banderero usará un impermeable de color amarillo, con una franja blanca en cinta reflectiva de 15 cm. de ancho, colocada horizontalmente en el tercio superior, a la altura del tórax.

El banderero deberá estar visible para los conductores que se acercan, desde una distancia suficiente que permita una respuesta oportuna en el cumplimiento de las instrucciones que se impartan. Esta distancia está relacionada con las velocidades de aproximación. Ver figura 9.

Cuando se utilicen banderas se seguirán las siguientes instrucciones para dar las señales a los conductores:

a) **Detención del tránsito:** El banderero estará de frente al tránsito y extenderá la bandera horizontalmente a través del canal de tránsito en una posición estacionaria, de tal forma que toda la bandera sea visible. Para dar un énfasis mayor la mano libre se puede levantar con la palma de frente al tránsito que se aproxima.

Figura 9. Bandereros y uso de banderas y paletas





8. SEÑALES VERTICALES DEFINITIVAS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.

De acuerdo al Manual de Señalización del Ministerio de Transporte, se realiza el Plan de Señalización del proyecto el cual indicara el tipo de señales que se utilizaran para la aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito del proyecto con el fin de prevenir accidentes y mejorar la movilidad de las vías públicas.

La señalización que se utilizara en el proyecto será la siguiente:

1. SEÑALES PREVENTIVAS

1.1 ZONA ESCOLAR

SP-47



Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a una zona de actividad escolar, en la cual puede existir un cruce especial destinado a los escolares.

Deberá complementarse con las señales SR-30 - Velocidad máxima y SR-28 - que prohíbe el estacionamiento de vehículos frente a la acera de la zona, ya que éstos impiden la visibilidad de los escolares. En lo posible deberán complementarse con marcas y palabras sobre el pavimento.

1.2 ZONA DEPORTIVA

SP-48



Esta señal se empleará para advertir al conductor la proximidad a una zona destinada a campos de juego adyacentes a la vía. Deberá complementarse con la señal SR-30 - Velocidad máxima y SR-28 - que prohíbe el estacionamiento de vehículos frente a la acera, ya que éstos impiden la visibilidad de los niños que ingresan o salen de la zona.

2. SEÑALES REGLAMENTARIAS

2.1 PARE

SR-01



Esta señal se empleará para notificar al conductor que debe detener completamente el vehículo y sólo reanudar la marcha cuando pueda hacerlo en

condiciones que eviten totalmente la posibilidad de accidente, especialmente en los siguientes casos:

- En la intersección con una vía de mayor jerarquía
- En el cruce a nivel de una calle o carretera con un ferrocarril
- En la intersección de una calle con una carretera
- En la intersección de dos vías, en la cual la prelación de paso no está definida
- En los retenes de tránsito, policía, aduana, etc. y en las estaciones de peaje y de pesaje
- En cualquier tipo de intersección donde la combinación de altas velocidades, distancia de visibilidad restringida, registro de accidentes, etc., hace necesario detener el vehículo completamente para evitar accidentes.

2.2 PROHIBIDO PARQUEAR

SR-28



Esta señal se empleará para notificar al conductor la prohibición para estacionar su vehículo en determinado tramo de la vía.

2.3 VELOCIDAD MÁXIMA



Esta señal se empleará para notificar la velocidad máxima a la que se puede circular (velocidad de operación), expresada en múltiplos de 10 y en kilómetros por hora (km/h). La limitación de velocidad debe aparecer razonable y no

innecesariamente restrictiva, pues los límites excesivos perjudican la credibilidad de la señalización, la capacidad de la carretera, o provocan accidentes por alcance o formación de colas. Su utilización deberá estar soportada en un estudio de velocidad de operación.



MIGUEL ERASMO ALVAREZ ARROYO
CC No. 92.543.751 expedida en Sincelejo
M.P N° 22202-170672COR
INGENIERO CIVIL