

#### **4.4.4.4.1. Recolección de residuos sólidos en la Cabecera municipal**

La recolección de residuos sólidos en el casco urbano de Santo Domingo de Silos, comienza con la vía que comunica el casco urbano con el Centro Poblado Urbano de La Laguna, llegando al parque de la Virgen, ingresa por la carrera 5 hasta la calle 6, desde este punto se devuelve al parque de la Virgen, e ingresa al centro a través de la calle real donde va haciendo la recolección hasta llegar al parque, en la carrera 4 – calle 6, esquina se depositan los residuos sólidos del barrio Guane, realiza el recorrido por la calle 6 hasta la carrera 3 donde se recolecta hasta la calle 4 y se ingresa nuevamente por la calle 5 y carrera 2 a la vía que conduce al centro poblado Bábega, realizando recolección hasta la urbanización el portal de La Pradera, luego se devuelve y como ultima estación están los residuos sólidos ubicados sobre la carrera cuarta 2 por detrás del palacio Municipal, para luego dirigirse al sitio de disposición final ubicado en el sector de La Copita.

#### **4.4.4.4.2. Recolección de residuos sólidos en los Centros Poblados Suburbanos de Bábega y Los Rincón**

La recolección se realiza a lo largo de la calle central, cubriendo los barrios El Silencio y Aguas Calientes.

Las viviendas que se localizan en la parte alta la transportan hasta la calle central. En el barrio Los Pinos realiza el recorrido desde el camino que conduce hasta la parcelación del INCORA, al puesto de salud de Bábega. Posteriormente se dirige al centro poblado Los Rincón, donde realiza el recorrido a lo largo de la calle central, desde el puesto de salud hasta la salida vía que conduce a silos, y son llevados al botadero ubicado en el sector La Copita.

#### **4.4.4.4.3. Recolección de residuos sólidos en los Centros Poblados Suburbanos de Ranchadero y Pachacual**

La recolección comienza en el centro poblado Ranchadero a lo largo de la vía que conduce de Cúcuta – Bucaramanga, a las viviendas y sector comercial ubicados sobre la vía, siguiendo al centro poblado Pachacual realizando la recolección de igual manera y dirigiéndose al botadero.

#### **4.4.4.4. Recolección de residuos sólidos en el Centro Poblado Suburbano de La Laguna**

El centro poblado pertenece a los Municipios de silos (parte sur) y municipio de Mutiscua (parte norte), el servicio de recolección se le presta a ambos municipios; a lo largo de la vía Cúcuta – Bucaramanga. Luego se dirige al botadero.

Los centros poblados de Ranchadero, Pachacual y La Laguna aportan mayor cantidad y variedad de residuos sólidos debido a su actividad comercial gracias a su posición estratégica.

Los residuos sólidos son presentados en canecas y costales los cuales son vaciados en el vehículo de recolección y en bolsas plásticas, conjugando residuos sólidos sueltos y empacados.

#### **4.4.4.5. Disposición de Residuos Sólidos**

Luego de la recolección, los residuos sólidos son conducidos al sector La Copita en la Vereda Salado Chiquito por un carretable ubicado en el tramo que conduce de La Laguna a Silos; el botadero cuenta con cerramiento parcial en malla y ladrillo y dos portones para su acceso, no cuenta con diseño definido y no se están aplicando las técnicas adecuadas para la disposición final además se encuentra ubicado en una zona de páramo, la cual debe ser área de protección; se presentan problemas de plagas como moscas y roedores, y generación de malos olores.

En esta zona se encuentra el nacimiento de la Quebrada Salado Chiquito.

La falta de técnica en la disposición final acentúa la problemática de contaminación.

Un aspecto fundamental en el proceso, es el educativo capacitando a la ciudadanía en el papel que desempeñan aplicación del reciclaje y aprovechamiento del potencial de los residuos sólidos orgánicos en la obtención de abono.

Por otro lado la aplicación de soluciones de ingeniería en la disposición final para el control del deterioro ambiental.

#### 4.4.4.4.6 Predimensionamiento de un relleno sanitario manual.

A continuación se muestran los resultados de los cálculos preliminares para establecer el área mínima para implementar un relleno sanitario.

**TABLA 55. PREDIMENSIONAMIENTO RELLENO SANITARIO MANUAL.**

AÑO	VOLUMEN CELDA	DIMENSIONES (m)			FRECUENCIA
		LARGO	ANCHO	ALTO	
2000	7,8	3	2,6	1	1 celda/semana
2001	7,85	3	2,62	1	1 celda/semana
2002	8,27	3	2,75	1	1 celda/semana
2003	8,67	3	2,89	1	1 celda/semana
2004	9,14	3,05	3	1	1 celda/semana
2005	9,85	3,19	3	1	1 celda/semana
2006	10,1	3,36	3	1	1 celda/semana
2007	10,58	3,53	3	1	1 celda/semana
2008	11,14	3,71	3	1	1 celda/semana
2009	11,67	3,89	3	1	1 celda/semana
2010	12,29	4,1	3	1	1 celda/semana
2011	12,93	4,31	3	1	1 celda/semana

FUENTE: E.O.T. SILOS

**TABLA 56. CALCULO DE LA MANO DE OBRA.**

OPERACIÓN	HOMBRES /DIAS
Movimiento tierra	0,232
Movimiento de basura	0,217
Compactación basura	0,022
Compactación celda	0,05
TOTAL	0,521
HOMBRES	1

FUENTE: E.O.T. SILOS

En el relleno sanitario laborarán 2 trabajadores 1 operario y 1 celador

**TABLA 57. DISEÑO DE LAS ZANJAS EN EL RELLENO SANITARIO.**

AÑO	VOLUMEN M <sup>3</sup>	DIMENSIONES		
		LARGO	ANCHO	ALTO
2000	459,01	25,5	9	2
2001	481,70	26,76	9	2
2002	507,49	28,19	9	2
2003	530,93	29,5	9	2
2004	560,64	31,2	9	2
2005	587,89	32,7	9	2
2006	619,03	34,4	9	2
2007	649,12	36,1	9	2
2008	683,28	37,96	9	2
2009	716,36	39,8	9	2
2010	753,94	41,9	9	2
2011	793,60	44,1	9	2

➤ **Equipo de trabajo requerido por el personal**

- Guantes
- Botas de seguridad
- Tapa bocas
- Casco
- Braga
- Carretilla
- Palas
- Rodillo compactador
- Pisón de mano
- Pica
- Barra
- Horquilla

➤ **Frecuencia para el monitoreo de Lixiviados**

El monitoreo de aguas superficiales y subterráneas se realizará a lo largo del funcionamiento del relleno sanitario manual y será de un análisis mensual por cada punto de inspección.

➤ **Infraestructura**

El relleno sanitario manual laborará cinco (5) días a la semana, debe contar con servicio sanitario, agua potable y cuarto para personal, estará cercado por malla y ladrillo y un portón, con iluminación cada 500 m<sup>2</sup>.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO DE SILOS

**TABLA 58. AREA REQUERIDA PARA LOS RESIDUOS GENERADOS EN DIEZ AÑOS.**

AÑO	POB	PPH K/H D	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS			VOLUMEN DE R.S. EN EL RELLENO SANITARIO (M <sup>3</sup> )						AREA REQUERIDA		
			KG/ DÍA	TON/ AÑO	ACUM.	RECIBIDOS		ENTERRADOS		RELLENO	ACUM.	AREA RELLENAR	AREA TOTAL	ACUM.
						DÍA	AÑO	DÍA	AÑO					
2000	1965	0,24	471,6	172,13	172,13	9,432	491,8	7,336	382,51	459,01	459,01	229,5	298,35	298,35
2001	2045	0,242	494,9	180,64	352,77	9,898	516,1	7,698	401,42	481,70	940,71	240,85	313,11	611,46
2002	2128	0,245	521,4	190,31	543,08	10,428	543,7	8,110	422,91	507,49	1448,2	253,75	329,88	941,34
2003	2213	0,247	546,6	199,10	742,18	10,932	568,8	8,502	442,44	530,93	1979,13	265,47	345,11	1286,45
2004	2304	0,25	576	210,24	952,42	11,52	600,7	8,96	467,2	560,64	2538,77	280,32	364,42	1650,87
2005	2397	0,252	604	220,46	1172,88	12,08	629,9	9,395	489,91	587,89	3127,66	293,95	382,14	2033,01
2006	2494	0,255	636	232,14	1405,02	12,72	663,3	9,893	515,86	619,03	3746,69	309,52	402,38	2435,39
2007	2595	0,257	666,9	243,42	1648,44	13,338	695,5	10,374	540,93	649,12	4395,81	324,6	422	2857,39
2008	2700	0,26	702	256,23	1904,67	14,04	732,1	10,92	569,4	683,28	5079,10	341,64	444,13	3301,52
2009	2809	0,262	736	268,64	2173,31	14,72	767,5	11,44	596,97	716,36	5795,45	358,18	465,63	3767,15
2010	2923	0,265	774,6	282,73	2456,04	15,992	807,8	12,049	628,28	753,94	6549,39	376,97	490,06	4257,21
2011	3024	0,268	815,3	297,60	2753,64	16,306	850,3	12,682	661,33	793,60	7343	396,8	515,84	4773,05

FUENTE: E.O.T. SILOS

#### 4.4.4.5. Vías y Transporte

La red vial primaria que le permite al municipio comunicarse con los grandes centros urbanos de la región (Cúcuta, Bucaramanga y Pamplona) están conformados por 192,9 Km. De las vías enunciadas, solo cruza el territorio municipal la vía Cuesta Boba –Pamplona, sector Cuesta Boba – La Laguna, la cual permite intercomunicar los Centros Poblados Suburbanos de La Laguna, Ranchadero y Pachacual.

**TABLA 59. RED VIAL PRIMARIA.**

VIA	TIPO DE RED A LA QUE PERTENECEN	LONGITUD ( Km.)	SUPERFICIE DE RODADURA
VIA CUESTA BOBA – PAMPLONA	RED VIAL PRIMARIA	53,8	PAVIMENTO. BUEN ESTADO
VIA PAMPLONA – CUCUTA	RED VIAL PRIMARIA	69,5	PAVIMENTO. BUEN ESTADO
PRESIDENTE - CHITAGA – PAMPLONA	RED VIAL PRIMARIA	69,6	PAVIMENTO AFIRMADO. REGULAR ESTADO

FUENTE: GOBERNACIÓN DEL NORTE DE SANTANDER.

La red vial secundaria que intercomunica al municipio está constituido por 41,5 kilómetros que se encuentran en regular estado y que en la mayoría de ocasiones le corresponden a la Administración Municipal adelantar el mantenimiento y la construcción de obras de arte.

**TABLA 60. RED VIAL SECUNDARIA.**

VIA	TIPO DE RED A LA QUE PERTENECEN	LONGITUD (Km)	SUPERFICIE DE RODADURA
CHITAGA – BABEGA	RED VIAL SECUNDARIA	17,5	AFIRMADO. REGULAR ESTADO.
LA LAGUNA – SILOS - BÁBEGA	RED VIAL SECUNDARIA	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ PAVIMENTO: 3 Km BUEN ESTADO</li> <li>◆ AFIRMADO : 21 Km REGULAR ESTADO</li> </ul>

FUENTE: GOBERNACIÓN DEL NORTE DE SANTANDER.

La red vial terciaria está conformada por las vías que permiten el acceso a los centros poblados y vías de penetración a las zonas rurales. Para los centros poblados suburbanos la única vía terciaria existente es la de Bábega- Los Rincón,

ya que los demás sitios se encuentran intercomunicados por la red primaria o secundaria.

**TABLA 61. RED VIAL TERCIARIA.**

VIA	TIPO DE RED A LA QUE PERTENECEN	LONGITUD (Km.)	SUPERFICIE DE RODADURA
BÁBEGA - LOS RINCON	RED VIAL TERCIARIA	3,5	AFIRMADO :REGULAR ESTADO

FUENTE: Gobernación del Norte de Santander.

Cinco empresas de servicio público prestan el servicio de transporte. Se cuenta con servicio diario ida y venida al municipio de Pamplona a través de busetas y taxis. Para los centros poblados de Bábega y Los Rincón existen dos rutas diarias hacia Pamplona, los centros poblados de La Laguna, Ranchadero y Pachacual no cuentan con transporte específicamente propio pero poseen la facilidad de acceder al mismo por encontrarse sobre una red vial primaria. (ver tabla 62).

El parque automotor se caracteriza por tener predominio de camiones y camionetas de carga, fundamentalmente porque se requiere el transporte permanente de la producción agrícola y pecuaria de los diferentes sectores del municipio. La mayoría de estos vehículos son de modelo reciente. (ver tabla 63). Las tablas 64 – 65 y 66 caracterizan los vehículos existentes por centro poblado y los motivos de viaje de la población, factores directamente relacionados con la socioeconómica propia del área.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO DE SILOS**

**TABLA 62. SERVICIO DE TRANSPORTE OFRECIDO A LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE SILOS**

EMPRESA	SITIO DE SALIDA	TIPO DE VEHICULO	DIAS A LA SEMANA	VECES AL DIA	HORA DE PARTIDA	HORA DE LLEGADA	CAPACIDAD DE PASAJEROS	DESTINO	CENTROS POBLADOS CUBIERTOS POR LA RUTA
COTRANAL	Silos	Bus	6 días	1	3:30 A.M.	4:00 P.M.	15	Pamplona	Silos – La Laguna
COTRANAL	Silos	Buseta	7 días	1	6:00 A.M.	6:00 P.M.	25	Pamplona	Silos – La Laguna
EXTRARAPIDO LOS MOTILONES	Silos	Taxi	7 días	2	9:00 A.M. 1:00 P.M.	8:30 A.M. 12:30 M	5	Pamplona	Silos – La Laguna
LUSITANIA	Silos	Buseta	7 días	1	Lunes a Sábado 7:00 A.M. Domingos 10:00 A.M.	Lunes a Sábado 6:30 P.M. Domingo 6:30 P.M.	25	Bucaramanga	Silos – La Laguna – Pachacual – Ranchadero
EXTRARAPIDO LOS MOTILONES	Bábega	Bus	7 días	1	7:00 A.M.	5:00 P.M.	40	Pamplona	Silos – La Laguna
COTRANAL	Silos	Bus	4 días	1	6:45 A.M.	5:20 P.M.	35	Pamplona	Silos – La Laguna
FLOTA CACHIRA	Chitagá	Bus	4 días	1	9:30 A.M.	6:30 P.M.	35	Bucaramanga	Silos – La Laguna – Pachacual – Ranchadero

FUENTE: E.O.T. SILOS

**TABLA 63. PARQUE AUTOMOTOR**

CLASE DE VEHICULO		MODELO						TOTAL DEL MUNICIPIO
		< 1949	50 – 59	60 – 69	70 – 79	80 – 89	90 – 2000	
BUS	Bs.	1	-	-	-	3	2	6
CAMIONES CAMIONETAS	Cm.	-	1	-	6	5	22	34
AUTOMOVILES	At.	-	-	-	8	5	2	15
MOTOS	Mt.	-	-	-	2	1	19	22

FUENTE: E.O.T. SILOS

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO DE SILOS

TABLA 64. SERVICIO DE TRANSPORTE PUBLICO Y PARTICULAR.

TIPO DE VEHICULO	CENTRO POBLADO											
	BABEGA		LOS RINCÓN		SILOS		LA LAGUNA		PACHACUAL		RANCHADERO	
	PUBLICO	PRIVADO	PUBLICO	PRIVADO	PUBLICO	PRIVADO	PUBLICO	PRIVADO	PUBLICO	PRIVADO	PUBLICO	PRIVADO
BUS	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
CAMIONETA	-	6	-	6	-	15	-	4	-	3	-	-
AUTOMOVIL	-	-	-	2	2	6	-	6	-	-	-	-
MOTO	-	5	-	4	-	10	-	3	-	1	-	-
TOTALES	2	11	-	12	5	31	-	13	-	4	-	-

TABLA 65. DESTINO.

DESTINOS	CENTROS POBLADOS																							
	BÁBEGA				LOS RINCÓN				SILOS				LA LAGUNA				PACHACUAL				RANCHADERO			
	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS
BUCARAMANGA	-	6	-	-	-	6	-	-	1	8	3	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
CUCUTA	-	-	-	-	-	4	-	-	-	6	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAMPLONA	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	6	1	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BABEGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILOS – LA LAGUNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILOS – LA LAGUNA – PAMPLONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILOS – MUTISCUA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SILOS – LOS RINCÓN	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHITAGA	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BABEGA – SILOS	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: E.O.T. SILOS.

**TABLA 66. MOTIVO DE VIAJE.**

MOTIVO DE VIAJE	CENTROS POBLADOS																							
	BÁBEGA				LOS RINCÓN			SILOS				LA LAGUNA				PACHACUAL			RANCHADERO					
	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS	BUS	CAMIONETAS	AUTOMOVILES	MOTOS
CARGA	-	6	-	-	-	6	-	-	-	15	-	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
PASAJEROS	2	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PARTICULAR	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	6	10	-	-	6	3	-	-	-	1	-	-	-	-

FUENTE: E.O.T. SILOS

**TABLA 67. CAPACIDAD PASAJEROS.**

EMPRESA	CENTRO POBLADO (NUMERO DE PASAJEROS)		
	BÁBEGA	SILOS	CHITAGA
BUS COTRANAL	-	15	-
BUSETA COTRANAL	-	25	-
BUSETA LUSITANIA	-	25	-
TAXI EXTRARAPIDO LOS MOTILONES	-	5	-
BUS EXTRA RAPIDO LOS MOTILONES	40	-	-
BUS COTRANAL	35	-	-
BUS FLOTA CACHIRA	-	-	35

FUENTE: E.O.T. SILOS

**TABLA 68. NUMERO BUSES Y VEHICULOS DE CARGA POR CENTRO POBLADO**

CENTRO POBLADO	TIPO DE VEHICULO	
	BUSES	CARGA
BÁBEGA	2	6
LOS RINCÓN	-	6
SILOS	3	15
LA LAGUNA	-	4
PACHACUAL	-	3
RANCHADERO	-	-

FUENTE: E.O.T. SILOS

#### **4.4.4.5.1. Estado Vial en Los Centros Poblados**

El mapa numero 19 muestra el estado de la red vial del centro poblado urbano de Silos.

Los mapas 20 y 21, muestran el estado de la red vial de los centros poblados suburbanos de Bábeга y Los Rincón.

## **4.5. CUALIDADES FÍSICO NATURALES**

### **4.5.1. GEOLOGIA DE LOS CENTROS POBLADOS**

#### **4.5.1.1. Geología del Centro Urbano**

##### **➤ Geología**

La Cabecera Municipal de Silos desarrolló su urbanismo sobre depósitos cuaternarios tipo coluvión, los cuales descansan discordantemente sobre rocas metamórficas tipo esquistos micaseos de la formación Silgará.

Los depósitos son formados a espensas de la fuerte tectónica de la zona y la alta pendiente de la cuchilla Concáceres, donde material fracturado es desprendido y transportado pendiente a bajo a través de corrientes superficiales y depositado sobre la ladera occidental de la cuchilla.

Estos depósitos están constituidos por cantos y bloques angulosos de esquistos de baja esfericidad, cuyos diámetros varían de centímetros a metros altamente meteorizados; embebidos dentro de una matriz areno arcillosa (lodo - soportado) con estructura interna masiva; Estos depósitos son altamente permeables y presentan espesor variado de 3 a 4 metros de espesor.

MAPA 19 ESTADO DE LA RED VIAL CPU SILOS.

- ◆ MAPA 20 ESTADO DE LA RED VIAL CPSU BÁBEGA

- ◆ MAPA 21 ESTADO DE LA RED VIAL CPSU LOS RINCON

➤ **Estructural**

Estructuralmente la cabecera Municipal no se encuentra afectado por fallas geológicas que afecten su infraestructura y zonas de futura expansión, sin embargo se encuentra enmarcada por un sistema de fallas inversas con dirección norte-sur como la falla La Honda y la falla de Angostura sobre el cerro Concáceres, que afectan el macizo rocoso constituido por esquistos micaseos de la formación Silgará que presenta gran cantidad de diaclasas que afectan la estabilidad del depósito de ladera.

➤ **Geomorfología**

Geomorfológicamente La Cabecera Municipal se enmarca dentro de un origen estructural denudacional y se clasifica como:

S8: Flujo de Escombros: Esta unidad presenta pendientes muy pronunciadas a escarpadas con topografía ondulante a ligeramente disectada hacia el cause de la quebrada La Honda con sistema de drenaje controlado por la topografía.

➤ **Morfodinámica**

La Cabecera Municipal de silos presenta procesos de origen geológico y antrópico que modifican el relieve, entre los procesos geológicos tenemos:

◆ **EROSION:**

Proceso de desprendimiento, transporte y depositación de partículas o masas pequeños de suelo o roca, por acción de las fuerzas generadas por el movimiento del agua.

Los procesos de erosión son muy comunes en suelos residuales poco cementadas o en suelos aluviales, especialmente los compuestos por limos y arenas finas principalmente, cuando la cobertura vegetal ha sido removida. Dentro del casco urbano se presentan los siguientes grados de erosión:

- ◆ Erosión de tipo laminar y en surcos la cual se genera en las cañadas y escurrideros como consecuencia de la fuerte pendiente del terreno y su topografía ondulada; otro factor incidente es la erosión antrópica causado por el desarrollo de actividad agrícola en los alrededores de la Cabecera Municipal.

- ◆ **FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA:**

Proceso geológico en el cual se produce desplazamiento del material superficial que conforma el suelo bajo la acción combinada de la gravedad y la saturación de aguas.

Los Fenómenos de Remoción en Masa (F.R.M) comprenden una gran variedad y complejidad de movimientos de material geológico; sus manifestaciones son comunes en las áreas húmedas y se ven favorecidos por la deforestación y las actividades antrópicas como las actividades agropecuarias y el desarrollo de obras ingenieriles. Dentro de la cabecera Municipal se identificaron los siguientes F.R.M.

- ◆ Flujos de escombros: Movimientos relativos de partículas o cantos pequeños dentro de una masa que se desliza sobre una superficie, estos flujos se forman por efectos de fuertes lluvias que arrastran material sobre las pendientes del casco urbano. Este tipo de movimiento es muy frecuente en las calles de la cabecera y sobre el camino real que conduce a la urbanización El Portal de la Pradera.
- ◆ Deslizamientos : Masa del substrato que se mueve a lo largo de una superficie de falla. La dinámica del deslizamiento puede obedecer a procesos naturales y antrópicos como la deforestación y el manejo inadecuado de los suelos, dentro de la Cabecera Municipal se han presentado deslizamientos los cuales han sido estabilizados como en la vía que conduce a Chitagá en la casa del Señor Luis H. Bermúdez. Y en el Colegio Luis E. Puyana donde la dinámica del deslizamiento se detuvo con gaviones.

- **RIESGOS DE LA CABECERA MUNICIPAL DE SILOS.**

Para su análisis es importante tener en cuenta el concepto de Riesgo que es el numero esperado de pérdida de vidas humanas, personas heridas, daño a la

infraestructura y pérdidas económicas relacionadas con la ocurrencia de un determinado fenómeno.

El análisis de riesgo se fundamenta en la determinación de indicadores tanto naturales como los producidos por acción antrópica, analizados desde el punto de vista de las consecuencias como los procesos de deslizamientos, para su análisis se incluyen las siguientes actividades:

Se determina la distribución probable de las amenazas en términos de número y sus características.

Tomando como base que Silos desarrolló su urbanismo sobre un depósito coluvión en ladera de origen estructural denudacional y que sobre ella se presentan procesos morfodinámicos como erosión natural y antrópica y algunos fenómenos de remoción en masa como flujos terrosos y deslizamientos se determinan los siguientes riesgos de amenazas:

**- Amenaza por Erosión.**

Este proceso de desgaste del suelo de origen natural y antrópico se genera por aguas de escorrentía y por el manejo inadecuado de las aguas lluvias y de regadíos de huertas caseras y cultivos limpios en la mayoría de los solares de las casas actualmente es de tipo laminar y en surcos pero si no se controla puede llegar a convertirse en erosión en cárcavas

**- Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa.**

Teniendo en cuenta las condiciones geológicas, la pendiente del terreno y los procesos morfodinámicos que actuaron y afectan la Cabecera Municipal y los taludes sobre las principales vías se determinan Amenaza por deslizamientos y flujos terrosos.

**- Amenaza por Sismicidad.**

Teniendo en cuenta que gran parte del territorio del departamento de Norte de Santander se encuentra en una zona de alta Sismicidad, Sarria (1991) hace una zonificación basada en un mapa de isosistas dividiendo el departamento en tres zonas de Amenaza sísmica: alta, intermedia y baja donde el municipio de silos se ubica en una zona de Amenaza Sísmica intermedia, con intensidad histórica según la escala de Mercalli de IX. La Cabecera Municipal

debido a su ubicación dentro de un depósito de ladera y cercano a las fallas geológicas a través de las cuales las ondas sísmicas se transmiten con mas facilidad, resulta una Amenaza para la infraestructura de las viviendas las cuales en su mayoría son construidas en tapia pisada y la alta pendiente del depósito puede generar la activación de Fenómenos de Remoción en Masa como deslizamientos y flujos terrosos entre otros.

◆ **Elementos en riesgo:**

El objeto es determinar la distribución probable del numero, la naturaleza y características de los elementos en riesgo como personas y propiedades, teniendo en cuenta la localización de estos con respecto a la Amenaza.

Con base en él diagnostico poblacional y en el equipamiento poblacional, los elementos en riesgo son el casco urbano de la cabecera Municipal en cuanto a Amenaza sísmica y en cuanto a Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa las zonas ya mencionados y los taludes sobre las vías que conducen a Bábega y a La Laguna.

◆ **Análisis de vulnerabilidad.**

El objeto es medir el grado de daño o probabilidad de perdida de vidas debido a la interacción del elemento en riesgo en cuanto a la Amenaza. Las zonas mas vulnerables dentro de la cabecera municipal en cuanto a riesgo a los F.R.M lo constituye la parte baja de la Cabecera Municipal en los barrios La milagrosa, La Candelaria, Buenos aires y El Portal de la Pradera, el Colegio Luis H. Puyana, y las vías que conducen a Bábega y a la vereda la Aguedina.

◆ **Mapa de Riesgo**

Basados en la información Geológica, mapa de pendientes, la zonificación de Amenazas y los elementos en riesgo y su vulnerabilidad, se superponen estos mapas; cruzando la información a partir de la cual se delimitan las áreas de riesgo, dándole un peso determinado a cada factor y analizando las situaciones sitio por sitio. Determinando las siguientes áreas:

◆ MAPA 22 DE RIESGOS CPU SILOS

◆ **Riesgo I**

La estabilidad de esta zona es crítica con alto grado de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa y Sismicidad. Si se aplican los correctivos específicos se puede mejorar la estabilidad de la zona a través de una investigación geotécnica detallada y la realización de ciertas obras civiles que ayuden a reducir la erosión sobre las laderas y diseñando sistemas de drenaje que eviten la infiltración de aguas al terreno el cual presenta topografía ondulante de pendientes muy pronunciadas a escarpadas.

◆ **Riesgo II**

Su estabilidad depende de factores externos como el proceso de los Fenómenos de Remoción en masa y la erosión en surcos de la zona con Riesgo I, y los procesos antrópicos generados dentro de la misma zona como agricultura de cultivos limpios y frutícolas que generan erosión y la irrigación de estos cultivos aumentan la infiltración, cambiando la humedad del terreno y la presión de poro, mantenimiento inadecuado del sistema de alcantarillado, sistema de drenaje y la red de acueducto la cual genera fugas y la deforestación. Estos factores deben corregirse a través de un manejo adecuado del terreno y el diseño de obras civiles que garanticen la disminución del riesgo en la zona.

◆ **Riesgo III**

Su riesgo es bajo y su estabilidad depende del manejo de los suelos como la restricción de cultivos limpios y la reforestación de la zona.

**4.5.1.2. Centro poblado suburbano de Bábega**

➤ **Geología**

El casco urbano de Bábega desarrolla su urbanismo sobre depósitos cuaternarios, tipo Coluvión, los cuales descansan discordantemente sobre las formaciones Aguardiente y Capacho a lo largo de la quebrada Miracielo en un valle en forma de V cerrada.

Los depósitos coluviales se forman a espensas de la fuerte tectónica de la zona, los cuales desprenden material que es transportado pendiente a bajo a través de corrientes superficiales, este material es depositado en las laderas del valle de la quebrada Miracielo de manera diferencial en el costado izquierdo aguas a bajo.

Estos depósitos están constituidos por cantos y bloques angulosos de baja esfericidad de rocas sedimentarias, tipo conglomerados cuarzosos, que varían en tamaño desde 20 cm a 1 metro de diámetro, con escasa matriz areno arcillosa, con estructura Canto soportado. Estos depósitos son altamente permeables y varían en composición y estructura a partir de la quebrada el Chorro donde el depósito presenta una estructura matriz soportada.

➤ **Estructural**

El centro poblado de Bábega se encuentra ubicado en una zona de tectónica compresiva enmarcado por la falla de Bábega, la cual atraviesa el casco urbano sobre la quebrada Miracielo donde la quebrada cambia de curso con dirección noreste y la falla el Chorro, la cual pone en contacto las formaciones Aguardiente y Capacho sobre la misma quebrada terminando en la falla de tipo contacto entre la formación Tibu-Mercedes y Aguardiente.

➤ **Geomorfología**

Geomorfológicamente el centro poblado suburbano de Bábega se enmarca dentro de un origen estructural denudacional, y presenta dos tipos de clasificación:

◆ **S2: Topografía de lomas y vertientes onduladas y rizadas.**

Con sistemas de drenaje relacionadas a afloramientos de rocas Estratificadas, topografía con pendientes escarpadas a muy pronunciadas localizada al sur - occidente de Bábega.

◆ **S8: Flujo de Escombros.**

Esta Unidad presenta pendientes muy pronunciadas a escarpadas con topografía ondulante a ligeramente disectada hacia el cause de la quebrada

Miracielo, con drenaje controlado por la estructural de la zona localizado al oriente de Bábega.

➤ **Morfodinámica**

El centro poblado suburbano presenta procesos erosivos sobre el cauce de las quebradas la Chorrera y Miracielo, la cual se encuentra parcialmente canalizada, pero el poder erosivo de las aguas de la quebrada ha socavado las antiguas paredes del canal dando como resultado surcos y cárcavas, las cuales se encuentran cubiertas por plataformas de cemento y este fenómeno no es observable a simple vista.

Otros procesos erosivos de tipo laminar y en surcos se presentan en las laderas del valle como producto de las aguas de escorrentía las cuales se intensifican en los depósitos de ladera.

➤ **Riesgo del Centro Poblado Suburbano de Bábega**

◆ **Análisis de las Amenazas.**

Teniendo en cuenta que el centro poblado de Bábega se encuentra ubicado en una zona de tectónica compresiva y el valle tiene un origen estructural denudacional, cubierto por depósitos de ladera altamente permeables y que dentro de la cuenca de la quebrada Miracielo ocupa la parte distal o final se determinan las siguientes Amenazas:

▪ **Amenaza por Inundación.**

Ocurre cuando aguaceros intensos o de larga duración sobrepasan la capacidad de evacuación del cauce de la quebradas Miracielo y El Chorro en zonas como el casco urbano que es una depresión y el cauce se encuentra canalizado en su totalidad, con la capacidad inadecuada de evacuación.

En el pasado el centro poblado sufrió inundación, causando destrozos en algunas viviendas y pérdida de vidas humanas; actualmente la población se encuentra en estado de alerta pues los cambios climáticos generan lluvias intensas que aumentan el caudal y sobrepasan el canal.

▪ **Amenaza por Erosión.**

Este proceso de desgaste del suelo se observa en las laderas del valle, causado por aguas de escorrentía la cual forma canales y surcos, este proceso se acelera por el desarrollo de agricultura en las laderas con cultivos limpios y frutícolas, otro factor detonante es la deforestación.

▪ **Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa.**

Actualmente no se presenta ningún tipo de manifestación como agrietamientos o flujos terrosos, pero teniendo en cuenta las condiciones geológicas, geomorfológicas y morfodinámicas y la susceptibilidad de la zona a amenaza por Sismicidad hacen a Bábeга una zona susceptible a deslizamientos.

◆ **Amenaza por Sismicidad.**

Teniendo en cuenta que el municipio se encuentra en una zona Sismicidad intermedia y que el centro poblado se encuentra enmarcado por fallas de tipo regional y de contacto dentro de un valle cubierto por depósitos de ladera, lo hacen propenso a temblores y terremotos que pueden afectar la infraestructura urbana la cual presenta construcciones en tapia pisada y además puede ser factor detonante de deslizamientos en los depósitos de ladera.

◆ **Elementos en riesgo**

Basado en el diagnóstico poblacional y en el equipamiento poblacional del centro poblado suburbano de Bábeга, los elementos en riesgo lo constituye toda el urbanismo desarrollado sobre el cauce de la quebrada Miracielo, en cuanto a Amenaza por Sismicidad y Fenómenos de Remoción en Masa.

◆ **Análisis de Vulnerabilidad.**

Las zonas más Vulnerables del centro poblado suburbano de Bábeга en cuanto a Riesgos a Amenaza por inundación y Fenómenos de Remoción en Masa lo constituye el área urbanizado sobre la quebrada Miracielo.

◆ **Mapa de Riesgo**

Cruzando la información geológica, el mapa de pendientes la zonificación de Amenazas y los elementos en Riesgo y su vulnerabilidad, se determinan las siguientes áreas:

• **Riesgo I.**

La estabilidad de esta zona es muy crítica con alto grado de Amenaza por Inundación, Fenómenos de Remoción en Masa y Sismicidad; es urgente aplicar métodos correctivos para mitigar el riesgo por inundación, a través de estudios específicos de la quebrada Miracielo y La Chorrera, obras civiles en la canalización de las quebradas y escurrideros que ayude a evacuar el caudal hídrico en temporadas de invierno; en cuanto a la infraestructura ya existente, se recomienda una valoración de las viviendas que se encuentren en mal estado y las nuevas construcciones se realicen bajo Normas del Código Urbanístico de Sismo-Resistencia.

• **Riesgo II.**

Su estabilidad es crítica con alto grado de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa y en menor grado por erosión generada en su mayoría por procesos antrópicos como el desarrollo de cultivos limpios y frutícolas en ladera, que aceleran el proceso de erosión, estos factores deben corregirse a través de manejo adecuado del uso del suelo y programas de reforestación.

• **Riesgo III**

La zona presenta un riesgo bajo y su estabilidad depende del control urbanístico regido bajo las normas del código urbanístico de sismo resistencia.

- Mapa 23 mapa de riesgos CPSU Bábega

#### **4.5.1.3. Centros Poblados Suburbanos La Laguna, Los Rincón, Pachacual y Ranchadero**

##### ➤ **Geología.**

Los Centro Poblados Suburbanos de La Laguna, Los Rincón, Pachacual y Ranchadero desarrollaron su urbanismo sobre depósitos cuaternarios tipo coluvión, los cuales descansan discordantemente sobre las diferentes unidades rocosas presentes en el municipio. Estructuralmente La Laguna y Los Rincón se encuentran afectadas por fallas cartografiadas en el mapa geológico.

##### ➤ **Estructural.**

El centro poblado La Laguna presenta una falla con dirección norte-sur, la cual atraviesa perpendicularmente la vía Pamplona – Bucaramanga denominada falla La Laguna; la que continua dentro del municipio a través de la quebrada La Honda, actualmente no se observa ninguna manifestación de actividad reciente.

##### ➤ **Geomorfología.**

Geomorfológicamente el centro poblado La Laguna tiene un origen denudacional y se clasifica como:

- **D1 Colinas denudacionales.**

Caracterizado por pendientes muy pronunciadas a escarpadas, relieve ondulado moderadamente disectado.

##### ➤ **Morfodinámica**

Morfodinámicamente el centro poblado no presenta ningún proceso que modifique su relieve.

##### ➤ **Susceptibilidad a Amenaza**

Teniendo en cuenta las condiciones geológicas e hidrogeológicas el centro poblado no presenta ninguna amenaza de origen natural.