

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
	DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(223)

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	JESSIKA JULIETH CAMARGO MARTINEZ JOSE FERNANDO BECERRA GALVIS
FACULTAD	DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR	Ing. Civil. ROMEL JESUS GALLARDO AMAYA
TÍTULO DE LA TESIS	ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.
<u>RESUMEN</u> (70 palabras aproximadamente)	
<p>EN ESTA INVESTIGACIÓN SE VALIDÓ LA INFORMACIÓN EXISTENTE DEL PROYECTO DE GRADO “INVENTARIO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, ELABORADO POR LOS EGRESADOS DARWIN ALBEIRO LEON Y JAIRO JASSIR PINO PEREZ, REPRESENTANDO EN FORMA GRÁFICA Y TABULADA LAS ZONAS ACTIVAS Y PROPENSAS A REMOCIÓN EN MASA, UBICANDO EN UN MAPA LOS SITIOS PROPENSOS A ESTOS FENOMENOS.</p>	
CARACTERÍSTICAS	
PÁGINAS: 223	PLANOS:
ILUSTRACIONES: 43	CD-ROM: 1



**ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE
REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL
DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.**

**JESSIKA JULIETH CAMARGO MARTINEZ
JOSE FERNANDO BECERRA GALVIS**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA CIVIL
OCAÑA
2016**

**ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE
REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL
DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.**

**JESSIKA JULIETH CAMARGO MARTINEZ
JOSE FERNANDO BECERRA GALVIS**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el Título de Ingeniero Civil

**Director
Ing. Civil. ROMEL JESUS GALLARDO AMAYA
Magister en Geotecnia**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA CIVIL
OCAÑA
2016**

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado en primer lugar al creador del universo, quien cada día guía e ilumina mi camino, mi DIOS, quien siempre con su mano protectora me cuida y me da la fuerza necesaria para seguir adelante. A mis Padres ELIAS y AMPARO quienes son mi gran inspiración, un ejemplo de lucha y dedicación, que siempre han estado presentes en mi vida y me han apoyado incondicionalmente, me han brindado todo su amor, no tengo como agradecerles, pues les debo quien hoy soy, me enseñaron a ser una persona con valores y principios, esto no habría sido posible sin ustedes, los amo. A mi Esposo WILLIAM quien ha sido la compañía ideal, su apoyo y disposición facilitaron este camino, siempre impulsándome a lograr mis objetivos, doy gracias a Dios por haber puesto en mi camino a un excelente hombre. A mis hijos MATHIAS y EMILIANO, los príncipes de mi vida, la razón por la que todos los días me despierto con ganas de ser mejor persona, ellos con su ternura iluminan mi existir son mi vida. A mis hermanos JURANNY y FAIDUVER que siempre están ahí cuando los necesito y que me recuerdan lo maravilloso de tener esos hermanos que son amigos y cómplices los quiero mucho. A mis suegros EDUARDO y AURA quienes me han brindado su amor y me han acogido como una hija más, gracias por su apoyo y compañía en este camino hacia la meta. A mis demás familiares y amigos que de una u otra manera aportaron un granito de arena en este proceso de convertirme en profesional. DIOS LOS BENDIGA SIEMPRE.

*“Más gracias sean dadas a DIOS,
que nos da la victoria por medio
de nuestro Señor Jesucristo”
1 de Corintios 15:57*

JESSIKA JULIETH

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación al único que puede ser posible todas las cosas, Dios que ha estado conmigo siempre dándome la fortaleza y sabiduría en esta vida maravillosa. A mi Madre que me apoya con todo su amor y me inspira a seguir adelante. Mi Padre que me ayudó en mis estudios para que logre ser un profesional. A mi Novia Edna que me apoyo y alentó siempre, cuando me sentía decaer. A mis hermanos que siempre me colaboraron cuando más lo necesite. A mis compañeros de estudio, docentes y amigos que con su ayuda pude terminar la tesis. A la comunidad de Ocaña que hizo parte del estudio, que con su gentileza permitieron la realización de esta investigación. Gracias que Dios los bendiga.

JOSE FERNANDO

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradecemos a Dios por acompañarnos y guiarnos a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y nos permitió lograr nuestro objetivo.

Agradecemos a nuestros familiares que son nuestros lazos más sólidos y fuertes, brindándonos aportes invaluable y estuvieron presentes en la evolución y el posterior desarrollo total de la tesis.

Al Magister Romel de Jesús Gallardo Amaya, por su presencia incondicional, sus apreciados y relevantes aportes, críticas, comentarios y sugerencias durante el desarrollo de esta investigación.

Al Grupo de Investigación en Geotecnia y Medio Ambiente, por su colaboración en la recolección de la información necesitada.

Y a todas las personas que de una u otra manera, ayudaron en el proceso de la investigación.

JESSIKA JULIETH y JOSE FERNANDO

CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	21
1. <u>ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.</u>	22
1.1 <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	22
1.2 <u>FORMULACION DEL PROBLEMA</u>	22
1.3 <u>JUSTIFICACION</u>	23
1.4 <u>OBJETIVOS</u>	23
1.4.1 General.	23
1.4.2 Específicos.	23
2. <u>MARCO REFERENCIAL</u>	25
2.1 <u>ANTECEDENTES HISTÓRICOS</u>	25
2.2 <u>MARCO CONCEPTUAL</u>	26
2.3 <u>MARCO TEORICO</u>	27
2.4 <u>MARCO LEGAL</u>	28
3. <u>DISEÑO METODOLÓGICO</u>	30
3.1 <u>TIPO DE INVESTIGACION</u>	30
3.2 <u>LOCALIZACIÓN.</u>	30
3.3 <u>POBLACIÓN</u>	33
3.4 <u>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</u>	33
3.5 <u>METODOLOGIA</u>	33
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	34
4.1 <u>VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR- OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.</u>	34
4.1.1 Desarrollo del instrumento para la validación..	34
4.1.2 Validación de zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa..	36
4.2 <u>GEOREFERENCIACIÓN LOS SITIOS PROPENSOS A SUFRIR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, EN ZONAS DE LADERA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.</u>	39
4.2.1 Diligenciamiento de la ficha de georreferenciacion de zonas susceptibles a FRM.	39
4.2.2 Geo-referenciación.	45
4.3 <u>TABULAR LA INFORMACIÓN DE CAMPO RECOLECTADA EN FORMA ESTADÍSTICA Y GRÁFICA.</u>	56
4.3.1 Digitalización y tabulación de la ficha técnica de caracterización.	56

4.3.2 Procesamiento y resultados de la información de las Fichas de Georreferenciación.	57
4.4 <u>ACTUALIZACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER</u>	113
4.4.1 Recopilación de Información.	113
4.4.2 Elaboración de mapa de inventario.	114
4.5 <u>COMPARACIÓN DE LOS REGISTROS HISTÓRICOS DE LLUVIA CON EVENTOS DE DESLIZAMIENTOS, EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.</u>	109
4.5.1 Recolección de Información.	109
4.5.2 Comparación de los registros históricos de lluvia con eventos de deslizamientos, en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.	115
4.6 <u>CONSOLIDACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A DESLIZAMIENTOS PARA TODA LA CIUDAD DE OCAÑA.</u>	123
4.6.1 Recopilación de Información.	123
4.6.2 Elaboración de mapa de inventario.	124
5. <u>CONCLUSIONES</u>	125
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	128
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	130
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS</u>	131
<u>ANEXOS</u>	132

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización Norte de Santander	31
Figura 2. Localización Ocaña	31
Figura 3. Localización Barrios Geo – Rerefenciados	32
Figura 4. Parte 1 Ficha de Geo-referenciación	28
Figura 5. Parte 2 Ficha de Geo-referenciación	35
Figura 6. Parte 3 Ficha de Geo-referenciación	35
Figura 7. Parte 4 Ficha de Geo-referenciación	36
Figura 8. Mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa de la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	44
Figura 9. Localización Barrio 9 de octubre	59
Figura 10. Localización Barrio 12 de octubre	60
Figura 11. Localización Barrio Belén	63
Figura 12. Localización Barrio Betania	65
Figura 13. Localización Barrio Camilo Torres	66
Figura 14. Localización Barrio Camino Real	68
Figura 15. Localización Barrio Cristo Rey	70
Figura 16. Localización Barrio Cuesta Blanca	71
Figura 17. Localización Barrio El Bambo	73
Figura 18. Localización Barrio El Bosque	75
Figura 19. Localización Barrio El Carbón	76
Figura 20. Localización Barrio Juan XXIII	78
Figura 21. Localización Barrio Junín	79
Figura 22. Localización Barrio Santa Cruz	81
Figura 23. Localización Barrio La Torcoroma	83
Figura 24. Localización Barrio Las Cajas	84
Figura 25. Localización Barrio Las Delicias	86
Figura 26. Localización Barrio San Fermín	87
Figura 27. Localización Barrio Tacaloa	89
Figura 28. Localización Barrio Gustavo Alayón	91
Figura 29. Localización Barrio Hacaritama	93
Figura 30. Localización Barrio La Esperanza	94
Figura 31. Localización Barrio La Palmita	96
Figura 32. Localización Barrio La Paz	98
Figura 33. Localización Barrio Las Mercedes	100
Figura 34. Localización Barrio Libardo Alonso	101
Figura 35. Localización Barrio Los Almendros	103
Figura 36. Localización Barrio Olaya Herrera	105
Figura 37. Localización Barrio Promesa de Dios	106
Figura 38. Localización Barrio Santa Lucía	108
Figura 39. Localización Barrio Travesías	110
Figura 40. Localización Barrio 3 de Abril	112

Figura 41. Mapa de Zonas Propensas a Fenómenos de remoción en masa en la zona Sur-Occidental y Sur-Oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander	114
Figura 42. Localización de las estaciones Meteorológicas.	117
Figura 43. Consolidación del Mapa de Zonas Propensas a Fenómenos de remoción en masa del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	124

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Relación Número de Deslizamientos (zona Sur-Occidental y Sur-Oriental) Vs. Año de Ocurrencia	115
Tabla 2. Relación Número de Deslizamientos para el municipio de Ocaña Vs. Año de Ocurrencia	116
Tabla 3. Valores totales mensuales de precipitación (mm), estación 16055010 APTO AGUAS CLARAS	118
Tabla 4. Valores totales mensuales de precipitación (mm), 16055040 ABREGO CENTRO ADMO	118
Tabla 5. Valores totales mensuales de precipitación (mm), 16050060 RIO DE ORO	119
Tabla 6. Valores totales mensuales de precipitación (mm), 16055100 UNIV FCO P SANTAND	119
Tabla 7. Precipitación Anual Promedio (mm)	120
Tabla 8. Relación Mes Vs. Precipitación Mensual, Año 2014	122

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Relación Número de Deslizamientos Vs. Año de Ocurrencia, zona Sur-Oriental y Sur-Occidental del municipio de Ocaña.	116
Grafica 2. Relación Número de Deslizamientos Vs. Año de Ocurrencia para el municipio de Ocaña	116
Grafica 3. Precipitación Anual Promedio (mm) Vs. Año	120
Grafica 4. Comparación, Precipitación Anual Promedio Vs. Deslizamientos Anuales (zona Sur-occidental y Sur-Oriental del municipio de Ocaña).	121
Grafica 5. Relación Mes Vs. Precipitación Mensual, Año 2014	122
Grafica 6. Comparación, Precipitación Anual Promedio Vs. Deslizamientos Anuales para el municipio de Ocaña.	122

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Relación de sitios actualizados	37
Cuadro 2. Ficha Diligenciada	41
Cuadro 3. Geo-referenciación de sitios.	45
Cuadro 4. Cuadro Resumen.	58

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. El Bambo	38
Foto 2. Promesa de Dios	38
Foto 3. Olaya Herrera	38
Foto 4. Las Mercedes	38
Foto 5. San Fermin.	38
Foto 6. San Fermin	38
Foto 7. Camino Real	39
Foto 8. La Esperanza	39
Foto 9. Aplicación de la Ficha de	40
Foto 10. Aplicación de la Ficha de	40
Foto 11. Aplicación de la Ficha de	40
Foto 12. Aplicación de la Ficha de	40
Foto 13. Digitalización de la Información	57
Foto 14. Deslizamiento Activo	57
Foto 15. Deslizamiento Activo	60
Foto 16. Deslizamiento Inactivo	60
Foto 17. Deslizamiento Inactivo	60
Foto 18. Deslizamiento Activo	62
Foto 19. Deslizamiento Activo	62
Foto 20. Deslizamiento Inactivo	62
Foto 21. Deslizamiento Inactivo	62
Foto 22. Deslizamiento Activo	63
Foto 23. Deslizamiento Activo	64
Foto 24. Deslizamiento Inactivo	64
Foto 25. Deslizamiento Inactivo	64
Foto 26. Deslizamiento Activo	66
Foto 27. Deslizamiento Activo	66
Foto 28. Deslizamiento Inactivo	67
Foto 29. Deslizamiento Activo	69
Foto 30. Deslizamiento Activo	69
Foto 31. Deslizamiento Inactivo	69
Foto 32. Deslizamiento Activo	71
Foto 33. Deslizamiento Activo	71
Foto 34. Deslizamiento Activo	72
Foto 35. Deslizamiento Activo	72
Foto 36. Deslizamiento Inactivo	73
Foto 37. Deslizamiento Inactivo	73
Foto 38. Deslizamiento Activo	74
Foto 39. Deslizamiento Activo	74
Foto 40. Deslizamiento Activo	75
Foto 41. Deslizamiento Inactivo	76

Foto 42. Deslizamiento Activo	77
Foto 43. Deslizamiento Inactivo	77
Foto 44. Deslizamiento Activo	78
Foto 45. Deslizamiento Inactivo	78
Foto 46. Deslizamiento Activo y Propenso Tipo Caído	80
Foto 47. Deslizamiento Activo	82
Foto 48. Deslizamiento Activo	82
Foto 49. Deslizamiento Inactivo	82
Foto 50. Deslizamiento Inactivo	82
Foto 51. Deslizamiento Activo	84
Foto 52. Deslizamiento Activo	84
Foto 53. Deslizamiento Inactivo	85
Foto 54. Deslizamiento Activo y Propenso Tipo Caído	87
Foto 55. Deslizamiento Activo	88
Foto 56. Deslizamiento Activo	88
Foto 57. Deslizamiento Inactivo	89
Foto 58. Deslizamiento Inactivo	89
Foto 59. Deslizamiento Inactivo	90
Foto 60. Deslizamiento Activo	92
Foto 61. Deslizamiento Activo	92
Foto 62. Deslizamiento Inactivo	92
Foto 63. Deslizamiento Inactivo	92
Foto 64. Deslizamiento Activo	94
Foto 65. Deslizamiento Activo	94
Foto 66. Deslizamiento Activo	95
Foto 67. Deslizamiento Activo	95
Foto 68. Deslizamiento Inactivo	96
Foto 69. Deslizamiento Inactivo	96
Foto 70. Deslizamiento Activo	97
Foto 71. Deslizamiento Activo	97
Foto 72. Deslizamiento Activo	99
Foto 73. Deslizamiento activo	99
Foto 74. Deslizamiento Inactivo	99
Foto 75. Deslizamiento Inactivo	99
Foto 76. Deslizamiento Activo	101
Foto 77. Deslizamiento Inactivo	101
Foto 78. Deslizamiento Activo	102
Foto 79. Deslizamiento Activo	102
Foto 80. Deslizamiento Inactivo	103
Foto 81. Deslizamiento Inactivo	103
Foto 82. Deslizamiento Activo	104
Foto 83. Deslizamiento Activo	104
Foto 84. Deslizamiento Activo	106
Foto 85. Deslizamiento Activo	106
Foto 86. Deslizamiento Inactivo	106

Foto 87. Deslizamiento Inactivo	106
Foto 88. Deslizamiento Activo	107
Foto 89. Deslizamiento Activo	108
Foto 90. Deslizamiento Activo	109
Foto 91. Deslizamiento Activo	109
Foto 92. Deslizamiento Inactivo	110
Foto 93. Deslizamiento Inactivo	110
Foto 94. Deslizamiento Activo	111
Foto 95. Deslizamiento Activo	111
Foto 96. Deslizamiento Inactivo	113

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Ficha de Georreferenciación de sitios susceptibles a FRM	133
Anexo B. Relación de sitios actualizados	136
Anexo C. Cuadro Resúmenes Zona Sur-Oriental y Sur-Occidental municipio de Ocaña	137
Anexo D. Resumen estadísticos por Barrio	141
Anexo E. Información suministrada por el IDEAM	216
Anexo F. Fichas de Georeferenciación	220
Anexo G. Mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte Sur-Occidental y Sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	221
Anexo H. Consolidación del Mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.	222

RESUMEN

El propósito de este proyecto es Elaborar el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander. Para ello se consultó el trabajo de investigación “INVENTARIO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LA PARTE SUR-ORIENTAL Y SUR-OCCIDENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por los egresados Darwin Albeiro León y Jairo Jassir Pino Perez, y así poder validar la información existente de las zonas propensas a fenómenos de remoción en masa. Luego se visitó los sitios correspondientes para hacer la georreferenciación incluyendo también los sitios nuevos que aparecen en el proyecto de grado “ACTUALIZACIÓN DEL HISTORIAL DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, de los egresados Astrid Andrade Sánchez y Said Peñaranda Ortiz. La metodología consistió en: elaboración de fichas para la recolección de información en las visitas a dichos sitios, registro fotográficos, esquemas y el procesamiento geo-referenciado para determinar descriptivamente y cuantitativamente la información, mostrando así los resultados en tablas y gráficos, para facilitar la consolidación de toda la información en un mapa que permita ver con mayor facilidad dichos sitios. Este procedimiento se ejecutó en las zonas de estudio, abarcando 32 barrios y 399 sitios propensos a fenómenos de remoción en masa que se ubican; en la zonas Sur-oriental y Sur-Occidental del área urbana del municipio de Ocaña Norte de Santander.

También se adicionó el Mapa de Zonas Propensas a fenómenos de Remoción en Masa, del trabajo de investigación “ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE NOR-ORIENTAL Y NOR-OCCIDENTAL DEL PERIMETRO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por los egresados Melissa Gisella Bermon Bencardino y Zeudy Neyduth Contreras Soto, en conjunto con el Grupo de Investigación Geotecnia y Medio Ambiente (GIGMA), logrando así la consolidación de todos los puntos propensos a Fenómenos de Remoción en Masa para todo el perímetro urbano del municipio de Ocaña; Norte de Santander. Y por último, se entrega el análisis comparativo entre la precipitación anual, (obtenida de las estaciones Universidad Francisco de Paula Santander, Aeropuerto Aguas Claras, Rio de Oro y Abrego) y el número de deslizamientos presentados desde el año 1992 hasta el 2014 para la zonas Sur-Occidental y Sur-oriental para luego proceder con la comparación de los datos históricos de deslizamientos del municipio de Ocaña, adicionando los eventos ocurridos en las zonas Nor-Occidente y Nor-Oriental de los proyectos anteriormente mencionados.

INTRODUCCIÓN

El problema de inestabilidad en cierto lugares en el perímetro urbano de Ocaña; Norte de Santander, especialmente en las zonas de ladera, son consecuencia de la intervención antrópica representada principalmente por el uso inadecuado del suelo debido a que se están interviniendo las laderas sin el menor desarrollo de estudios de estabilidad y sin la realización de las obras requeridas de estabilización, también las condiciones de los taludes tales como: la deforestación, el crecimiento sin control de la vegetación, el exceso de sobrecargas, las infiltraciones de aguas provenientes de las redes sanitarias y además de las fuertes precipitaciones.

Este proyecto de investigación “elaboración del mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander” está enfocado a verificar si las viviendas relacionadas en el proyecto de grado “INVENTARIO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LA PARTE SUR-ORIENTAL Y SUR-OCCIDENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por los egresados Darwin Albeiro León y Jairo Jassir Pino Perez, aún se encuentran en riesgo por fenómenos de remoción en masa (F.R.M), adicionando los puntos nuevos localizados en el proyecto de grado “ACTUALIZACIÓN DEL HISTORIAL DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, de los egresados Astrid Andrade Sanchez y Said Peñaranda Ortiz.

La intervención antrópica por los asentamientos poblacionales a zonas de laderas y las fuertes precipitaciones que se ha presentado en los últimos años, hacen que estos terrenos sean inestables para la ocurrencia de fenómenos de remoción (FRM). Optar por la elaboración de un mapa que permita visualizar todos los sitios propensos a fenómenos de remoción en masa en forma ágil y detallada; es un apoyo para poder implementar soluciones que permitan mejorar las condiciones en las que se encuentran dichas zonas, y así; poder elaborar proyectos que beneficien a la comunidad que se encuentran afrontando estos acontecimientos que genera los FRM en estos sitios localizados.

1. ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los movimientos en masa constituyen una de las causas más frecuentes de pérdidas humanas y económicas alrededor del mundo, por lo que la evaluación de amenaza por movimientos en masa y la capacidad de predecir dichos eventos se ha convertido en un tema de gran interés para la sociedad colombiana, debido a que la topografía del país es bastante quebrada y esto hace que en ciertos departamentos del país hayan sitios o puntos críticos susceptibles a fenómenos de remoción en masa.¹

El departamento de Norte de Santander se caracteriza por un relieve montañoso, y Ocaña por encontrarse en el mismo, cuenta con condiciones topográficas bastantes desfavorables; las altas pendientes presentes en su relieve quebrado, han creado zonas de ladera susceptibles a fenómenos de remoción en masa, sumándole problemas sociales como la economía y el conflicto interno, que genera en cierta medida desplazamientos de la población rural a la zona urbana del municipio, consolidando asentamientos en zonas no aptas para la construcción de viviendas, ocasionando deforestación, inadecuado manejo de los residuos líquidos, excavaciones y cortes de tierra que afectan directamente la estabilidad, y el apropiado drenaje de la ladera originando fenómenos de remoción en masa que producen pérdidas materiales y en algunos casos la de vidas humanas.²

Todo lo anterior se resume en la urgencia de elaborar un mapa actualizado a 2014 de zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, que ayude a mitigar los riesgos en la población por estos sucesos, y que de una u otra forma impida las pérdidas humanas y materiales al municipio.

Así mismo, es permitirle al municipio tener un consolidado de fenómenos de remoción en masa e indicar cuales son los sitios más críticos y que necesitan intervención inmediata

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Se requiere elaborar un mapa para referenciar las zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander?

¹ CHURIO BAYONA, Camilo Alfredo y GUERRERO SEPULVEDA, Luis Elías. Inventario de Zonas Susceptibles a Fenómenos de Remoción en Masa en la Parte Nor-oriental y Nor-occidental del área Urbana del Municipio de Ocaña, Norte de Santander. Tesis para obtener el título de Ingeniería Civil. Ocaña Norte de Santander: Universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de Ingenierías, 2011. p.233

² *Ibíd.*, p. 233

1.3 JUSTIFICACION

Los fenómenos de remoción en masa son desplazamientos de grandes volúmenes de material, ladera abajo, causados por meteorización física o química, estos movimientos de masa se presentan generalmente en época de lluvia o con actividad sísmica.

Los procesos de remoción en masa constituyen una amenaza importante ya que éstos, en combinación con la vulnerabilidad de las poblaciones expuestas, determinan el riesgo y han causado a lo largo de la historia un considerable número de desastres en diversas partes de Colombia.³ Ocaña (N de S) no es la excepción, debido a que en los últimos años, dichos fenómenos han causado pérdidas humanas y materiales. Una adecuada evaluación de dichas amenazas requiere en su fase inicial, de la identificación y clasificación tipológica de los movimientos en su contexto espacio-temporal; esto comúnmente se realiza mediante la elaboración de diferentes tipos de mapas y de la construcción de un inventario.

Este proyecto tiene como fin actualizar el inventario preliminar existente de las zonas propensas a fenómenos de remoción en masa y al mismo tiempo consolidar esta información en un mapa donde se pueda observar detalladamente que sitios han sido mal intervenidos por la comunidad, y que por lo tanto, requieren atención inmediata por los organismos de control, así mismo, registrar las zonas donde se puedan presentar deslizamientos a largo plazo, y facilitar la elaboración de estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General. Elaborar el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

1.4.2 Específicos. Validar la información existente de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Georeferenciar los sitios propensos a sufrir fenómenos de remoción en masa, en zonas de ladera en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Tabular la información de campo recolectada en forma estadística y gráfica.

Actualizar mapa existente de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

³ UNAM. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, ISSN 0188-4611, No. 66, 2008, p.47.

Comparar registros históricos de lluvia con eventos de deslizamientos, en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Consolidar el mapa de zonas propensas a deslizamientos para toda la ciudad de Ocaña.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los procesos crecientes de vulnerabilidad que se han desarrollado en América Latina a lo largo de su larga historia, muestran que la presencia de amenazas de orden natural ha provocado desastres siempre en asociación con ellos. Desde las culturas y civilizaciones más antiguas que evolucionaron en la región, hasta las naciones hoy existentes, pasando por sus respectivas etapas de colonización e independencia, se han enfrentado a desastres que no resultan ser absolutamente naturales. La constatación de esta aseveración que antes, y aún para muchos resulta ser todavía una hipótesis, obliga a repensar muchos de los esquemas prefigurados por las instituciones, las universidades, los organismos locales, nacionales e internacionales, en términos de considerar seriamente por qué estos desastres son cada vez menos naturales.⁴

En un cierto número de casos de deslizamientos, se han llevado a cabo investigaciones históricas encaminadas a encontrar los antecedentes del fenómeno, generalmente a través de la prensa escrita de este siglo. Sin embargo, pocos trabajos se han publicado; además, por lo puntual del fenómeno, resulta más difícil hacer un seguimiento bibliográfico.⁵

Los estudios históricos sobre desastres en Colombia tienen antecedentes que se sitúan muy atrás en la historia del país y demuestran el interés que la sociedad siempre ha manifestado por los efectos de los fenómenos naturales. Sin embargo, fue hasta la primera mitad del siglo XX que las investigaciones empezaron a hacerse de manera sistemática. Se puede considerar al Padre Jesús Emilio Ramírez como el creador de los estudios históricos sobre los desastres en Colombia, aunque el análisis de la obra de Ramírez hace aparecer al Padre Luis Forero Durán como una figura clave, sin duda el inspirador de esa obra y su ejecutor directo en las primeras etapas.⁶

Durante la época de los pioneros, que llega hasta la década de los años 70 de nuestro siglo, tanto historiadores como humanistas de diversos perfiles contribuyeron de manera significativa en los estudios históricos sobre desastres. Los científicos, exceptuando al Padre Ramírez, sólo se interesaron realmente en el tema después de los desastres ocurridos en Popayán en 1983, Armero en 1985 y Villa Tina en 1987.

En los estudios de amenaza de los últimos diez años, la contribución de los trabajos históricos ha sido importante. Los mayores logros se han alcanzado en el cálculo de la amenaza sísmica del suroccidente de Colombia (Popayán y Valle del Cauca), en la amenaza sísmica de Medellín, Manizales y Santa Fé de Bogotá, y en la amenaza de los volcanes

⁴ GARCIA ACOSTA, Virginia. Historia y desastres en América Latina Vol II, Perú 1997, 249p. Ciesa.

⁵ *Ibíd.*, p.3

⁶ *Ibíd.*, p.5

Galeras, Puracé y Nevado del Ruiz. Los estudios históricos muestran que Colombia posee excelentes fuentes de información, lo cual contribuirá a la calidad de futuros estudios.⁷ Tras el paso del Fenómeno de la Niña por el departamento de Norte de Santander, las cifras de destrucción reportaron la tragedia más fuerte que ha soportado esta zona del país en su historia. El último censo de damnificados realizado por la administración departamental indica que 30 mil 816 familias resultaron damnificadas por la emergencia.⁸

El suelo urbano del municipio de Gramalote, departamento de Norte de Santander, fue afectado casi en su totalidad por un fenómeno de remoción en masa tipo rotacional complejo que se inició el 17 de diciembre de 2010. El suelo urbano fue destruido e igualmente afectado parte del suelo rural municipal. El desastre es el punto de partida, hace parte de la historia, para iniciar un proceso de planificación del territorio en el marco de la gestión del riesgo de desastres. El ejercicio de planificación que se asuma deberá permitir la construcción de un territorio seguro y sostenible.⁹

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Remoción en masa. “Es una serie de procesos erosivos relacionados con el agua. Estos procesos, subcomponentes de la erosión hídrica, están ligados a la saturación de una masa de suelo por agua de lluvia, y en mínima proporción por agua de otras fuentes. Los movimientos en masa rara vez pueden discriminarse en forma específica, como deslizamientos, derrumbes o aludes, ya que la remoción en masa es una mezcla de todos ellos”.¹⁰

Deslizamiento. “Son movimientos gravitacionales de masas de roca o suelo que deslizan sobre una o varias superficies de rotura al superarse la resistencia al corte en estos planos. Características fundamentales de este tipo de inestabilidad son la presencia de planos de rotura más o menos netos y el movimiento del material en conjunto, comportándose como una unidad en su recorrido.”¹¹

Tipos de deslizamientos. Los deslizamientos fueron clasificados por un estadounidense de apellido Varnes en el año 1973. Los clasificó basándose en el tipo de movimiento y el material que se desliza. Algunos deslizamientos se mueven a lo largo de una superficie de ruptura circular y también parecida a la superficie de una cuchara; esto hace que el terreno deslizado rote sobre esa superficie. Estos son llamados Deslizamientos Rotacionales.

⁷ *Ibíd.*, p.3

⁸ COLOMBIAHUMANITARIA. Balance de Gestión sobre la atención a la emergencia invernal por el Fenómeno de La Niña 2010-2011 en Norte de Santander Bogotá [On line] (s.f.) [Consultado el 27 de Enero 2016]. Disponible en internet en: <<http://www.colombiahumanitaria.gov.co/prensa/2011/Paginas/110811c.aspx>>

⁹ REVISTA AMBIENTAL. Pamplona, Norte de Santander, Colombia. 2014, vol. 5, no. 1. ISSN 1900-9178.

¹⁰ NUÑEZ SOLÍS, Jorge. Manejo y Conservacion de Suelos. 1 ed. San Jose, ISBN 9968-31-154-5 C.R.:EUNED, 2001. 288 p..

¹¹ INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Riesgo Geologicos. Madrid. ETIMSA, 1988. ISBN 84-505-7599-0. p.333

Dependiendo de las características del suelo y la cantidad de agua, el terreno se hace como un atol y fluye violentamente formando Flujos de Lodo, conocidos popularmente como bolsas o bombas de agua. Estos últimos son muy peligrosos debido a la rapidez con que se mueven.¹²

Caída. Una caída se inicia con el desprendimiento de suelo o roca en una ladera muy inclinada. El material desciende principalmente a través del aire por caída, rebotando o rolando. Ocurre en forma rápida sin dar tiempo a eludirlas.

Volcamiento. Consiste en el giro hacia delante de una masa de suelo o roca respecto a un punto o eje debajo del centro de gravedad del material desplazado, ya sea por acción de la gravedad o presiones ejercidas por el agua.

Flujos de tierra. Son movimientos lentos de materiales blandos. Estos flujos frecuentemente arrastran parte de la capa vegetal.

Flujos de lodo. Se forman en el momento en que la tierra y la vegetación son debilitadas considerablemente por el agua, alcanzando gran fuerza cuando la intensidad de las lluvias y su duración es larga.

Reptación. Es la deformación que sufre la masa de suelo o roca como consecuencia de movimientos muy lentos por acción de la gravedad. Se suele manifestar por la inclinación de los árboles y postes, el corrimiento de carreteras y líneas férreas y la aparición de grietas.¹³

2.3 MARCO TEORICO

Los desastres relacionados con eventos naturales en particular los relacionados con deslizamientos, son responsables en mayor proporción de las pérdidas económicas y sociales en Colombia. La recurrencia de eventos extremos de lluvia ha generado la activación de procesos de remoción en masa a lo largo y ancho del territorio Colombiano. Los mapas de Geología y Geomorfología no se han empleado certeramente en la evaluación de amenaza por deslizamiento. Por esta razón, la evaluación de amenaza por deslizamiento con base en mapas de geología y geomorfología se puede convertir en un método versátil y de bajo costo para ser empleado en la planeación y construcción de proyectos de infraestructura, o como herramienta en la planeación y desarrollo territorial.¹⁴

¹² PERALDO HUERTAS Giovanni, ROJAS CEDEÑO Ernesto. Los deslizamientos (s.l.) [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://www.revistanova.org/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=61>

¹³ COLOMBIAAPRENDE. Reptacion Bogotá [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/article-176986.html>

¹⁴ CASTIBLANCO RUIZ, Diego Andrés. Evaluación de amenaza por deslizamiento con base en mapas de geología y geomorfología.(s.l.) [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/1786>

Los procesos de remoción en masa se presentan sobre la superficie terrestre en una extensa variedad de escalas, lugares, condiciones geológicas, geomorfológicas, climáticas e inclusive sociales. A este respecto, es necesario establecer criterios y estandarizar los datos que surgen y se relacionan con su estudio. El compendio de esa información de manera sistematizada en una sola matriz, es el inicio de la construcción de un inventario de procesos de remoción en masa. Un inventario de este tipo se puede definir como la relación ordenada de la ocurrencia y características de los procesos de remoción en masa en un territorio determinado, y durante un periodo específico, el cual debe permanecer actualizado detalladamente.¹⁵

La utilidad de sistematizar toda la información sobre cualquier tema, de manera ordenada y en un solo documento, resulta obvia, pero en el caso del estudio de los procesos de remoción en masa el impacto positivo se extiende en muchas direcciones.

Un inventario de procesos de remoción en masa puede ayudar de manera general y puntual a establecer relaciones entre los distintos componentes que influyen en los niveles de riesgo y, por ende, en los desastres ocasionados por estos peligros, y es muy útil en la generación de cartografía temática (Hansen, 1984; Parise, 2000; van Westen *et al.*, 2006). Un beneficio concreto y relevante de elaborar un inventario consiste en que los datos acumulados durante décadas pueden ser analizados en combinación con otros elementos, para así poder efectuar investigaciones precisas relacionadas con la evaluación de amenazas.¹⁶

2.4 MARCO LEGAL

La base jurídica que conforma el soporte legal del proyecto, está basado en la siguiente normatividad:

Constitución política de Colombia 1991¹⁷

Art.3 Decreto 4147 de 2011, por el cual Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura.¹⁸

¹⁵ LEON, Darwin Albeiro, PINO PEREZ, Jairo Jassir, Inventario de zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, norte de Santander, Ocaña, 2010. 251p. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

¹⁶ DURÁN ARENAS Luis. Calidad de vida relacionada con la salud. Mexico [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015]. Disponible en internet en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342004000400005&script=sci_arttext

¹⁷ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA, Artículos 79 y 80. 1991, 125 p.

¹⁸ COLOMBIA CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 4147 de 2011, Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura. Bogota. [On line] 03 de noviembre de 2011 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/DECRETO%204147%20DEL%203%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202011.pdf>

Ley 1523 de 2012, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.¹⁹

Documento Conpes 3146 De 2001. Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres PNPAD en el corto y mediano plazo.²⁰

Ley 1450, por la cual se expide Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014; capítulo VI Sostenibilidad ambiental y prevención de desastre.²¹

Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.

Decreto 1807 de septiembre 19 de 2014

¹⁹ COLOMBIA CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Bogotá [On line] 24 de abril de 2012 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=47141>

²⁰ REPUBLICA DE COLOMBIA. Conpes 3146 De 2001. Bogotá [On line] 20 de diciembre de 2001 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://www.ideam.gov.co/documents/24024/26921/CONPES+3146.pdf/b059957e-3146-4ccf-97fa-74014e9c4893>

²¹ COLOMBIA CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1450, por la cual se expide Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014; capítulo VI Sostenibilidad ambiental y prevención de desastre. Bogotá [On line] 16 de junio 2011 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3821_documento.pdf

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACION

El método de investigación que se utilizará en este proyecto será de tipo descriptivo cuantitativo, teniendo en cuenta que la recolección de datos se realizará a través de fichas, fotos y planos. Los resultados de zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa, se mostrarán en tablas y gráficos, con el fin de consolidar toda la información en un mapa que permita ver con mayor facilidad dichos sitios.

3.2 LOCALIZACIÓN.

Norte de Santander está ubicado en la zona nororiental del país, sobre la frontera con Venezuela. Se localiza geográficamente entre los $06^{\circ}56'42''$ y $09^{\circ}18'01''$ de latitud norte y los $72^{\circ}01'13''$ y $73^{\circ}38'25''$ de longitud oeste.

Figura 1. Localización Norte de Santander



Fuente:https://www.google.com.co/search?q=mapa+norte+de+santander+en+colombia&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=x&ved=0cayq_auoawovchmihpo3pyvkxwivgyoech0ymw5w#tbn=isch&tbs=ring%3acwreo27uivkvijghhbvg2nthwhf7xufmpkasr60ukf3vzlmiwetrcaxyz96lbhbswmuu63wwzmqpenft85quv0hpmioscsgftuby20fcedew5hitz1dtkhijexvg5-yqcwrh0839cavnjkkqeglhrrsqxdvkurf888j5purxpcoscajys1ejpflpetd-jdemxwwlkhij3quedtlay5qryzv8h_1lxiweqegnrdzbozcl6dxh0snsqdlhfpysce3zmq5xqekyea5yzi2v6kln&q=mapa%20norte%20de%20santander%20en%20colombia&imgcr=7foarldb6tliim%3a

Ocaña municipio de Colombia, se encuentra ubicado en el Departamento de Norte de Santander, sobre la cordillera oriental y está situada a $8^{\circ} 14' 15''$ Latitud Norte y $73^{\circ} 2' 26''$

Longitud Oeste y su altura sobre el nivel del mar es de 1.202 m, del cual se trabajara y analizara la parte sur para la investigación.²²

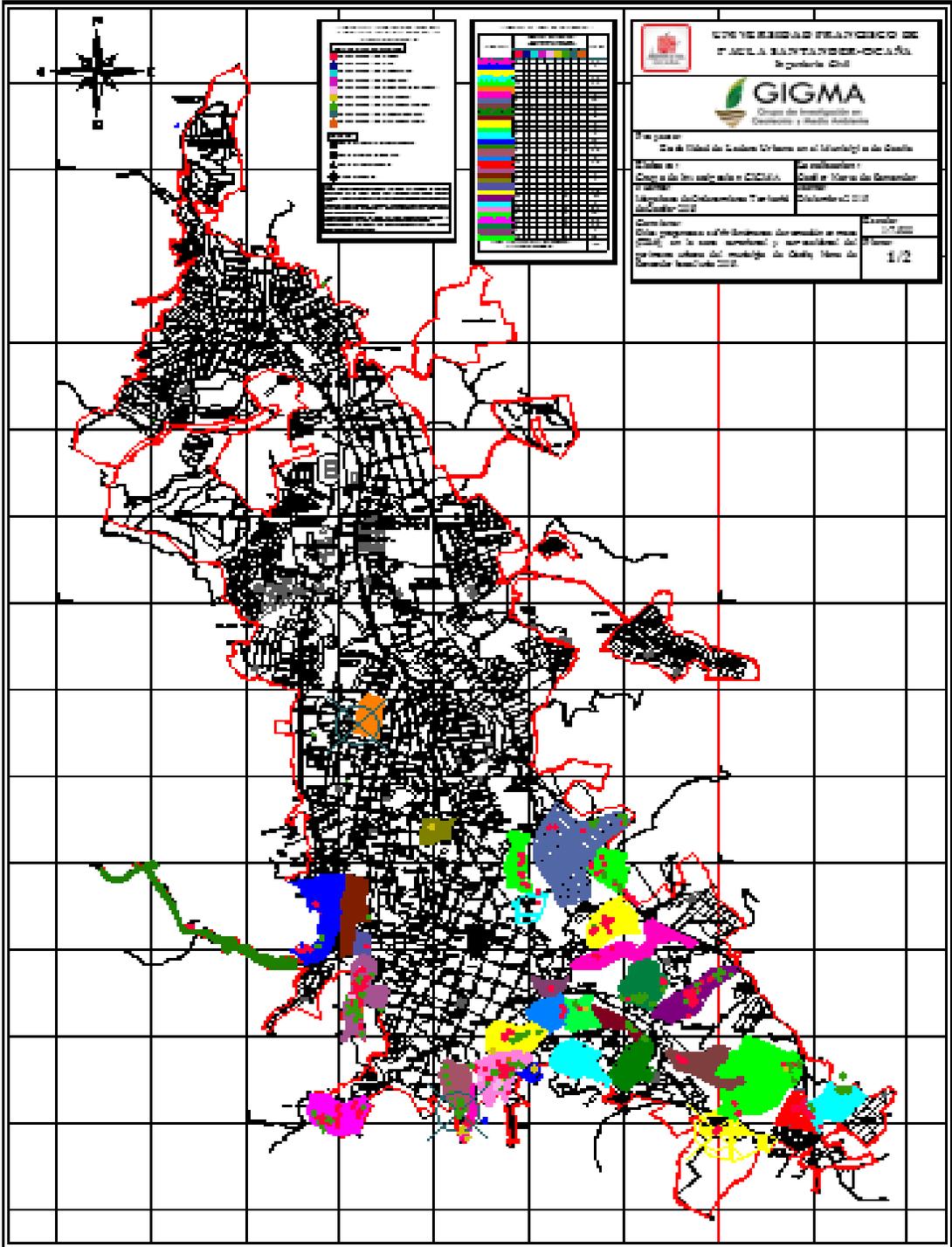
Figura 2. Localización Ocaña



Fuente:https://www.google.com.co/search?q=mapa+norte+de+santander+en+colombia&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIhPO3pYvKxwIVgyoeCh0ymw5w#tbn=isch&q=mapa+oca%C3%B1a+en+norte+de+santander

²² NORTEDESANTANDER. Ubicación (s.l.) [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: (http://ocana-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/38343339653963383637363461323363/INFORME_GENERAL_DEL_MUNICIPIO.pdf, 2015)

Figura 3. Localización Barrios Geo – Rerefenciados



Fuente: Autores del Proyecto.

3.3 POBLACIÓN

La población que hará parte de nuestra investigación será la comunidad que habitan en las zonas de ladera en la parte sur-occidental y sur-oriental de la ciudad de Ocaña, abarcando 24.620 habitantes, que corresponde al 24.37% de la población total del municipio.

3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Ficha técnica.

Registro fotográfico.

Sistema de posicionamiento global, (GPS) para geo-referenciación.

3.5 METODOLOGIA

Se pretende realizar una investigación, que permita actualizar el mapa general de zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa, y que a su vez, consolide de manera estadística los sitios afectados.

La investigación será realizada en las siguientes fases.

Fase 1. Para iniciar este proyecto, se visitarán los sitios de ladera que históricamente han presentado fenómenos de remoción en masa y que hacen parte de la caracterización preliminar realizada mediante otros proyectos de grado, con el propósito de verificar el estado en el que se encuentran y de esta manera, diligenciar la ficha técnica donde se describirá el tipo de deslizamiento que presenta y el registro fotográfico de los mismos.

Fase 2. Una vez terminada la fase 1, se tabulará la información recolectada en campo en los formatos establecidos para ello.

Fase 3. Se elaborará el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Fase 4. Con el dato histórico de la precipitación diaria para la estación Universidad Francisco de Paula Santander y la recopilación histórica de los deslizamientos, se realizará una comparación de información de estos dos eventos, con el fin de analizar y concluir que tanto influyen las fuertes lluvias.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos nos permiten evidenciar la situación en la que se encuentran los sitios ubicados en la zona de ladera de la parte Sur-Oriental y Sur-Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander. El fenómeno geodinámica que más afectó a dichos puntos, fue el deslizamiento de tipo Caídos con un 66.07% de recurrencia, seguido de los movimientos Traslacional con un 18.02%, luego la combinación de movimiento traslacional- Caídos que presentan un 13.21%, la combinación del movimiento flujo-traslacional con un 1.80%, y por último el movimiento rotacional junto con las combinaciones flujo-caído y rotacional-caído con un 0.3% de recurrencia cada uno.

4.1 VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

4.1.1 Desarrollo del instrumento para la validación. Para llevar a cabo esta labor, fue necesario tener en cuenta cada uno de los datos necesarios en la investigación, junto con las observaciones realizadas por el director del proyecto el Magister Romel de Jesús Gallardo Amaya, obteniendo un formato completo de geo-referenciación que permitió tomar de una manera precisa cada una de las variables.

La primera parte tiene relacionado los datos de Identificación, como lo son: El barrio, la fecha en la que se realizó la geo-referenciación, la dirección de sitio, las coordenadas geográficas y planas, el tipo de deslizamiento actual y probable que presenta el punto y, finalmente se realiza una descripción de las características del talud. (Ver Figura 4).

Figura 4. Parte 1 Ficha de Geo-referenciación

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
IDENTIFICACIÓN			
BARRIO	FECHA	DIRECCION	
COORDENADAS			
NORTE	ESTE	ELEVACION	
LATITUD	LONGITUD		
TIPO DE MOVIMIENTO (ACTUAL "A", PROBABLE "P")			
TIPO DE SUELO LACA	DESIZAMIENTO ROTACIONAL	DESIZAMIENTO TRASLACIONAL	FLUJOS
OBSERVACIONES			

Fuente. Grupo de Investigación GIGMA

En la segunda parte, se identifica si el sitio cuenta con alguna obra de estabilización y, si es así, qué tipo de obra existe. También se hace una pequeña descripción de dicha obra. (Ver Figura 5)

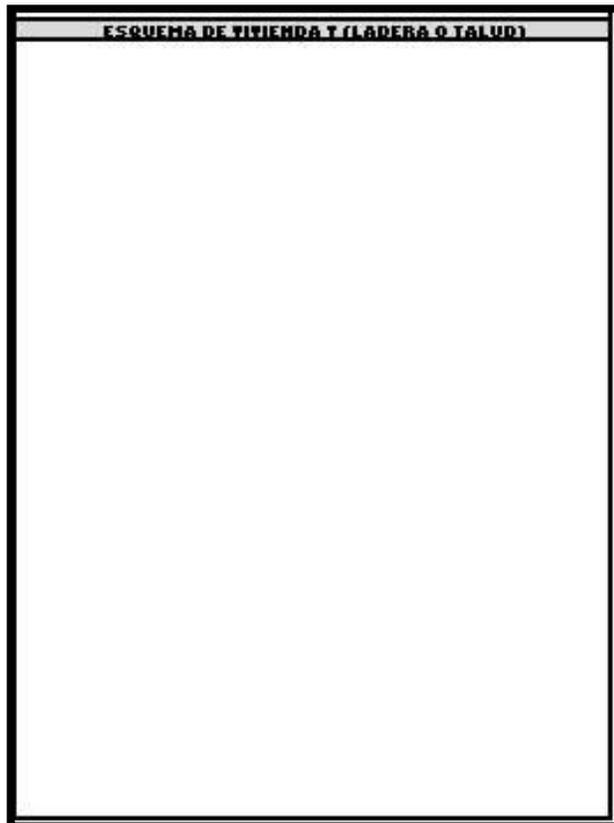
Figura 5. Parte 2 Ficha de Geo-referenciación

OBRAS DE ESTABILIZACION		¿Cuál?	
ELEMENTOS DE DRENAJE	MUROS DE CONTENCION	PROTECCION SUPERFICIAL	NINGUNA
1	2	3	4
OBSERVACIONES			

Fuente. Grupo de Investigación GIGMA.

La tercera parte, consta de un esquema que muestra las condiciones en las que se encuentra el sitio de estudio. (Ver Figura 6)

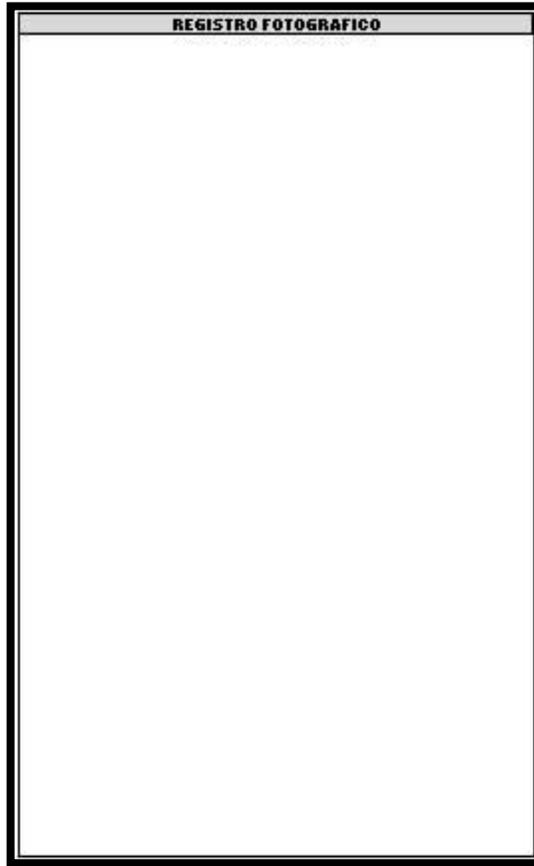
Figura 6. Parte 3 Ficha de Geo-referenciación



Fuente. Grupo de Investigación GIGMA.

La cuarta y última parte, es un registro fotográfico que permite constatar la situación de amenaza que presenta el punto geo-referenciado. (Ver Figura 7)

Figura 7. Parte 4 Ficha de Geo-referenciación



Fuente. Grupo de Investigación GIGMA.

Ver Anexo A. Ficha de Georreferenciación de sitios susceptibles a FRM.

4.1.2 Validación de zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa. En esta actividad, se reunió la información del proyecto de grado “INVENTARIO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por Darwin Albeiro León y Jairo Jassir Pino Pérez, obteniendo 466 sitios de estudio. Se aplicó la ficha diseñada de geo-referenciación, en el siguiente cuadro se encuentra el resumen de la validación realizada a la parte sur-occidental y sur-oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Cuadro 1. Relación de sitios actualizados

RELACION DE SITIOS ACTUALIZADOS		%
SITIOS ACTUALIZADOS	225	48.28
NO EXISTEN	81	17.38
SITIOS DONDE NO DEJARON ENTRAR	41	8.80
SITIOS QUE YA NO SE ENCUENTRAN EN RIESGO	71	15.24
SITIOS QUE NO ENCUENTRAN	48	10.30
TOTAL DE SITIOS DEL INVENTARIO	466	100.00

Fuente: Autores del Proyecto

En el cuadro anterior se puede ver, que del total de sitios estudiados se logró actualizar el 63.52%, equivalente a 296 puntos del proyecto anterior (48.28% Sitios actualizados más 15.24% Sitios que ya no se encuentran en riesgo). Los sitios actualizados, son los puntos que aún se encuentran en riesgo a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa, debido a que no cuentan con obras de estabilización, ni obras de drenaje para manejo de aguas de escorrentía (Ver Fotos 1 - 4) y, los sitios que ya no se encuentran en riesgo, son los puntos que al momento de realizar la geo-referenciación, contaban con obras de estabilización. (Ver Fotos 5 - 8).

También se encontraron algunos sitios que fueron clasificados como “Sitios que no existen”. Estos puntos equivalen al 17,38% (81 puntos) y, son los sitios que están relacionados en el documento final del proyecto de grado “INVENTARIO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por Darwin Albeiro León y Jairo Jassir Pino Pérez, pero de los cuales no se cuenta con ningún registro de ubicación; como en el caso del barrio Olaya Herrera en el cual se contaba en el documento con un total de 54 puntos caracterizados, pero con registro de ubicación en fichas, solo se encontraron 31. Del mismo modo, se clasificaron los “Sitios que no se encuentran”, equivalente al 10,30% (48 puntos).

Estos sitios, son los puntos que sí contaban con registro de ubicación, pero que no tenían una nomenclatura clara o en su defecto, un registro fotográfico, que permitiera localizarlos, como en el barrio San Fermín, en donde una de las fichas tenía como dirección “Plátano” y fue imposible encontrarla.

También se clasificaron los sitios en donde los habitantes de la vivienda no dejaron entrar a realizar la respectiva geo-referenciación, pues argumentaron que siempre hacían las visitas, pero que nunca daban ayudas, esto equivalen al 8,8% (41 puntos). La tabla con el respectivo gráfico se puede ver en el Anexo B (Relación de sitios Actualizados).

Foto 1. El Bambo
KDX 214-240



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 2. Promesa de Dios
KDX 346 - 110



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 3. Olaya Herrera
KDX 242-800



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 4. Las Mercedes
KDX 021-670



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 5. San Fermin.
KDX 224-380



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 6. San Fermin
KDX 229-300



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 7. Camino Real
KDX 038-500



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 8. La Esperanza
KDX 1-20



Fuente. Autores del Proyecto.

4.2 GEOREFERENCIACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A SUFRIR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, EN ZONAS DE LADERA EN LA PARTE SUR- OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

4.2.1 Diligenciamiento de la ficha de georreferenciación de zonas susceptibles a FRM. Se realizaron las respectivas visitas a los sitios de estudio, informando a las personas que atendieron, los objetivos propuestos para llevar a cabo la investigación. (Ver Foto 9 - 12).

Al obtener el consentimiento de las personas, se diligenció la ficha de geo-referenciación con la información suministrada por los habitantes y se tomó el registro fotográfico.

Algunas de los sitios no pudieron ser geo-referenciados, debido a que los habitantes se opusieron en el momento de realizar la visita, argumentando que siempre realizaban las inspecciones y nunca recibían ayudas. El cuadro 2, muestra la ficha diligenciada.

Con toda la información reunida, se crea el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa de la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, en donde se pueden encontrar el consolidado de los sitios estudiados. (Ver Figura 8)

Foto 9. Aplicación de la Ficha de Geo-referenciación
Barrio : La Esperanza



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 10. Aplicación de la Ficha de Geo-referenciación
Barrio: La Santa Cruz



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 11. Aplicación de la Ficha de Geo-referenciación
Barrio: Promesa de Dios



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 12. Aplicación de la Ficha de Geo-referenciación
Barrio: La Esperanza



Fuente. Autores del Proyecto.

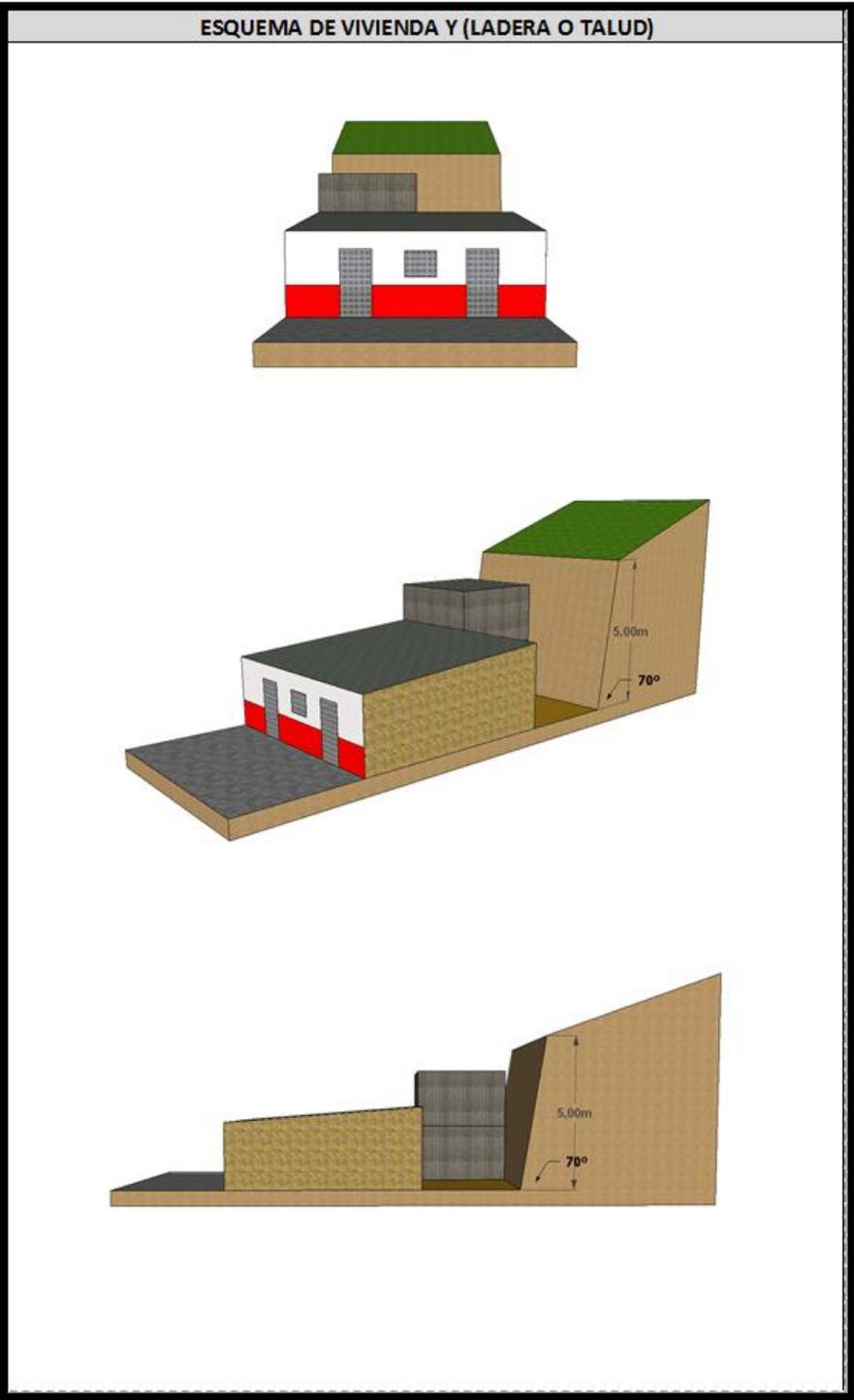
Cuadro 2. Ficha Diligenciada²³

 UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA 			
IDENTIFICACIÓN			
BARRIO	FECHA	DIRECCION	
JUAN XIII	10/04/2015	KDX 261-180	
COORDENADAS			
NORTE	1402496,048	ESTE	1078791,68
LATITUD	8° 14' 6,5277"	LONGITUD	73° 21' 44,6500"
ELEVACION			
1215,9			
TIPO DE MOVIMIENTO (ACTUAL "A", PROBABLE "P")			
CAIDA DE SUELO O ROCA	DESPLAZAMIENTO ROTACIONAL	DESPLAZAMIENTO TRASLACIONAL	FLUJOS
A,P			
OBSERVACIONES			
<p>En la parte posterior de la vivienda (patio) se encuentra un talud de 5 m de altura, con una inclinación de 70° y a solo 0,20 m con respecto al pie del talud. El talud está conformado por materiales producto de la meteorización del complejo ígneo intrusivo-extrusivo. Este talud presenta alteración por meteorización física y química, la cual se facilita por la alta fracturación que posee el macizo rocoso y por la intervención antrópica. En la parte superior de la corona del talud se encuentra una zona utilizada para el pastoreo de animales, y estos pastos no permiten que la escorrentía del agua cause erosión sobre el mismo, pero permite la acumulación de humedad por la retención del agua en el follaje, lo que puede ocasionar infiltración y en tiempo de lluvia alcance niveles altos de saturación lo que reduce la resistencia y esfuerzos de cortante en el talud. Los materiales fracturados que conforman el talud, han presentado FRM de tipos caídos, los eventos que se han presentado también han ocurrido en tiempo de verano. En los meses de Octubre y Noviembre del año 2014 se presentó la ola invernal y desencadenó caídos en el talud, no causó daños materiales; pero generó incomodidad en las personas que habitan en la vivienda cerca al talud.</p>			
OBRAS DE ESTABILIZACION		¿Cuál?	4
ELEMENTOS DE DRENAJE	MUROS DE CONTENCION	PROTECCION SUPERFICIAL	NINGUNA
1	2	3	4
OBSERVACIONES			
<p>Se recomienda un muro de contención de 5,5 m de alto para evitar las ciadas que se presentan en el talud.</p>			

Fuente. Autores del Proyecto.

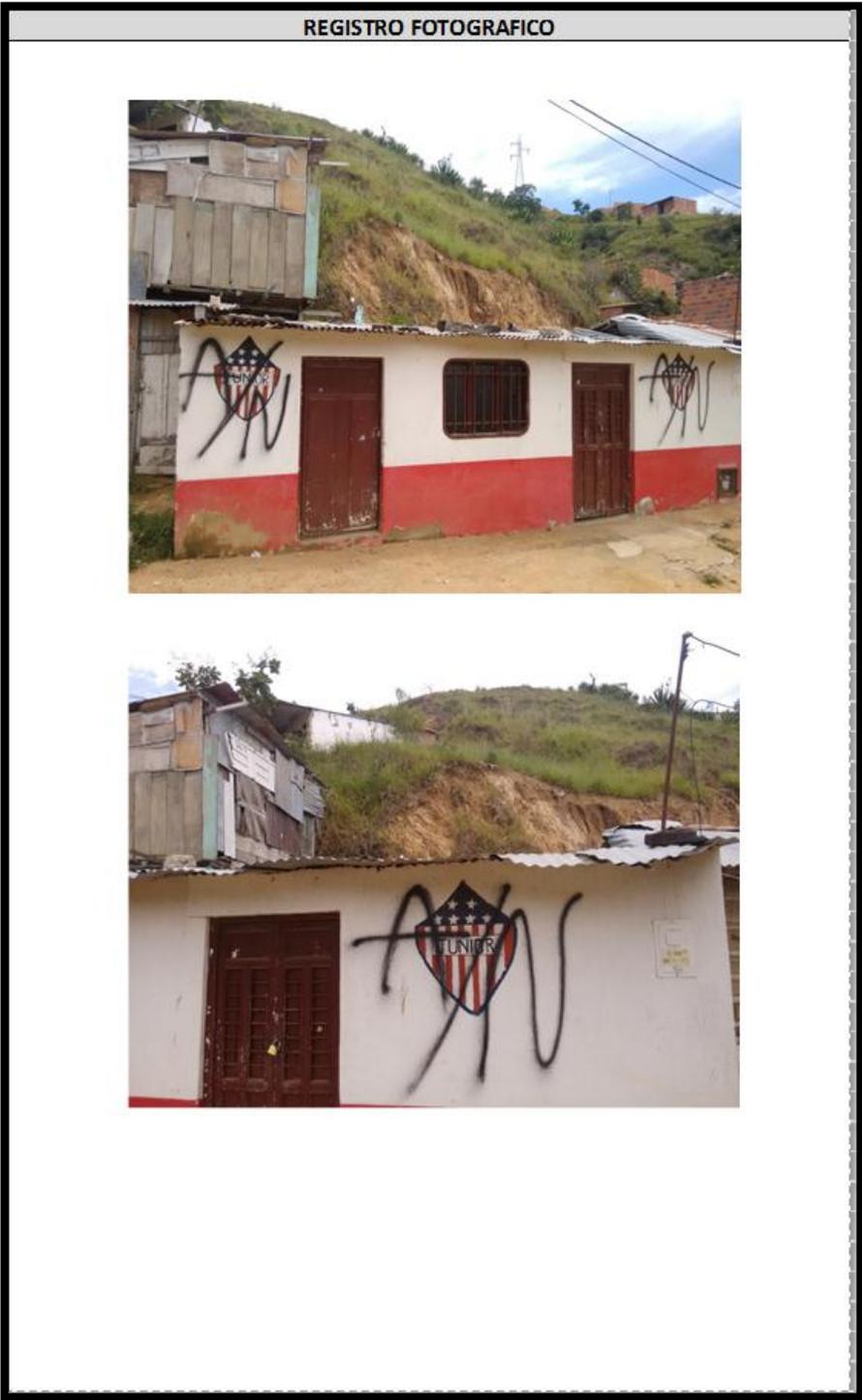
²³ GALLARDO Romel, Investigador Grupo GIGMA UFPS Ocaña. Factores Condicionantes y desencadenantes de FRM en la ciudad de Ocaña.

Continuación Cuadro 2. Ficha Diligenciada.



Fuente. Autores del Proyecto

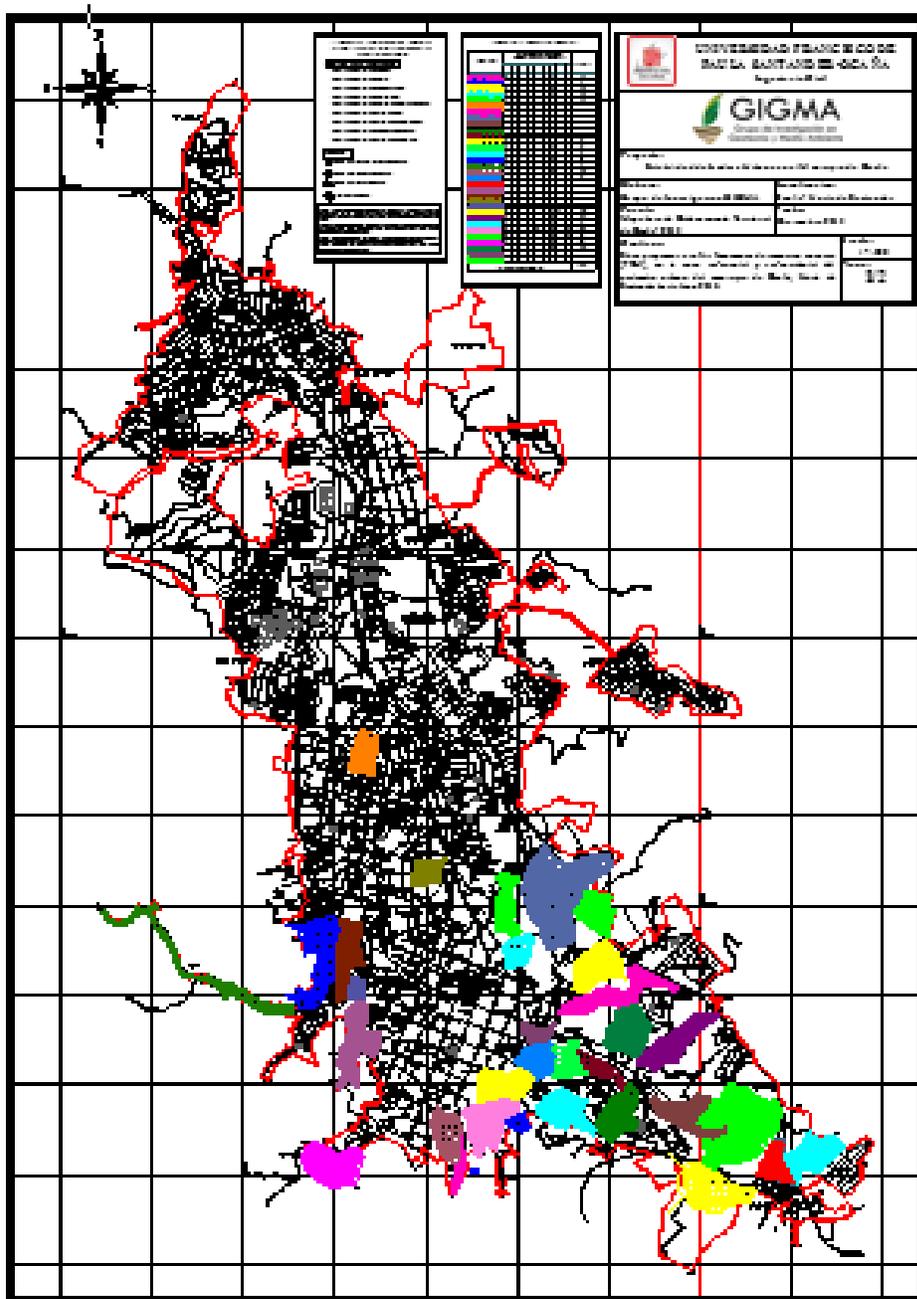
Continuación Cuadro 2. Ficha Diligenciada.



Fuente. Autores del Proyecto.

Con toda la información reunida, se crea el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa de la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, en donde se pueden encontrar el consolidado de los sitios estudiados. (Ver Figura 8)

Figura 8. Mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa de la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.



Fuente. Autores del Proyecto.

4.2.2 Geo-referenciación. Para llevar a cabo esta actividad, se hizo necesario utilizar el sistema de posicionamiento global (Mobile Topographer Free, versión 7.3.0, precisión 3 metros). Al realizar la geo-referenciación de los sitios de estudio, se encontraron 399 sitios, de los cuales 119 puntos son considerados puntos críticos porque necesitan intervención inmediata por parte de los entes del estado. En el cuadro 3, se puede observar dichos sitios.

Cuadro 3. Geo-referenciación de sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
3 DE ABRIL	1	KDX 446-320	1080028.665	1401807.478	No	x	NO
9 DE OCTUBRE	1	KDX 056-320	1080339.375	1402607.282	No	x	NO
	2	KDX 056-340	1080352.683	1402621.132	si	Caído	NO
	3	SIN DIRECCION	1080396.102	1402654.215	No	x	NO
	4	KDX 059-520	1080401.929	1402686.037	No	x	NO
	5	KDX 059-540	1080401.175	1402676.303	No	x	NO
	6	KDX 029-580	1080400.643	1402666.126	Si	Caído	NO
	7	KDX 059-600	1080399.215	1402661.355	No	x	NO
	8	KDX 059-620	1080398.235	1402657.273	No	x	NO
	9	KDX 059-680	1402647.181	1402647.181	Si	Traslacional	NO
	10	KDX 059-390	1080410.236	1402601.771	Si	Caído	SI
	11	KDX 059-370	1080422.117	1402613.848	Si	Caído	SI
	12	KDX 056-360	1080343.718	1402643.016	Si	Traslacional-Caído	SI
12 DE OCTUBRE	1	CL 12-1-00	1079677.534	1401417.288	Si	Traslacional	NO
	2	CL 12-0-27	1079634.594	1401439.546	No	x	NO
	3	CL 12-54	1079669.867	1401458.378	Si	Traslacional	NO
	4	CL 12 CAR 57-1-32	1079656.734	1401484.926	Si	Caído	NO
	5	CL 12-1-58	1079645.478	1401472.755	No	x	NO
	6	KDX 60	1079669.221	1401504.873	Si	Caído	NO
	7	CL 12 1-59	1079664.060	1401495.020	Si	Caído	NO
	8	CL 12 9-05	1079667.223	1401513.276	Si	Traslacional	NO
	9	CL 12-53-1 (1)	1079689.822	1401507.454	No	x	NO
	10	CL 12-53-1 (2)	1079673.265	1401523.462	No	x	NO
	11	CL 12-53-1	1079655.058	1401390.539	No	x	SI

Fuente. Autores del Proyecto.

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
BELEN	1	SIN DIRECCION	1081652.070	1401699.626	Si	Caído	NO
	2	SIN DIRECCION 2	1081642.260	1401702.705	No	x	NO
	3	KDX 385-220	1081658.490	1401684.817	No	x	NO
	4	KDX 385-240	1081665.090	1401688.258	No	x	NO
	5	KDX 385-260	1081674.340	1401693.584	Si	Caído	NO
	6	KDX 385-300	1081689.310	1401699.252	Si	Caído	NO
	7	KDX 4	1081537.760	1401484.506	Si	Caído	NO
	8	KDX 385-200	1081651.450	1401678.941	Si	caído	SI
	9	Yiya	1081504.930	1401540.302	No	x	SI
	10	KDX 393-520	1081494.600	1401583.972	Si	Caído	SI
	11	KDX 385-280	1081682.590	1401698.355	si	Caído	SI
	12	KDX 394-120	1081489.070	1401595.797	Si	Caído	SI
BETANIA	1	KDX 122-110	1079973.480	1402889.436	Si	Caído	NO
	2	CASA NUEVA	1079992.249	1402869.008	Si	Caído	NO
	3	KDX 123-120	1079961.358	1402890.410	Si	Caído	NO
	4	KDX 123-220	1079951.672	1402945.474	Si	Caído	NO
	5	KDX 123-260	1079963.592	1402934.435	Si	Caído	NO
	6	KDX 124-300	1079960.026	1403017.051	Si	Caído	NO
	7	KDX 124-360	1079967.923	1403037.417	Si	Caído	NO
	8	KDX 124-370	1079968.344	1403048.036	Si	Caído	NO
	9	KDX 124-200	1079949.382	1402992.809	Si	Caído	SI
	10	KDX 124-440	1079957.973	1403055.649	Si	Caído	SI
	11	Ladrillera	1079952.689	1402992.262	Si	Caído	SI
CUESTA BLANCA	1	KDX 017-180	1080791.154	1401881.426	Si	Caído	NO
	2	KDX 017-250	1080798.668	1401869.826	Si	Caído	NO
	3	ORATORIO DE SUE	1081105.678	1401558.701	No	X	NO
	4	KDX 340-120	1081123.167	1401575.988	Si	Caído	NO
	5	A EN CONSTRUCCI	1081086.504	1401619.167	No	X	NO
	6	KDX 017-200	1080803.391	1401878.351	Si	Caído	SI
	7	KDX 017-220	1080805.514	1401862.207	Si	Caído	SI
	8	KDX 017-280	1080825.805	1401853.395	Si	Caído	SI
	9	KDX 017-370	1080820.372	1401871.525	Si	Caído	SI
EL BOSQUE	1	KDX 351-440	1080492.352	1402225.430	No	X	NO
	2	KDX 351-471	1080527.221	1402078.043	No	X	NO
	3	KDX 351-470	1080533.859	1402063.455	No	X	NO
	4	KDX 351-456	1080558.918	1402038.283	Si	Traslacional-Caído	NO

Fuente. Autores del Proyecto.

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
SANTA CRUZ	1	KDX 287-910	1079114.697	1402114.001	Si	Caído	NO
	2	KDX 287-870	1079124.260	1402019.898	No	X	NO
	3	KDX 287-820	1079111.402	1402122.143	Si	Caídos	NO
	4	KDX 287-810	1079109.884	1402123.782	Si	Caídos	NO
	5	KDX 287-800	1079205.654	1402139.809	Si	Caídos	NO
	6	KDX 287-500	1079057.513	1402144.694	Si	Caídos	NO
	7	KDX 287-740	1079085.479	1402121.239	Si	Traslacional-Caído	NO
	8	KDX 287-720	1079084.643	1402111.085	Si	Caído	NO
	9	KDX 287-340	1079074.029	1402240.992	Si	Caído	NO
	10	KDX 287-320	1079074.820	1402237.474	Si	Caído	NO
	11	KDX 287-300	1079071.060	1402228.244	Si	Caído	NO
	12	KDX 287-280	1079078.753	1402226.749	Si	Caído	NO
	13	KDX 287-260	1079078.092	1402221.852	Si	Caído	NO
	14	KDX 287-240	1079073.982	1402215.440	Si	Caído	NO
	15	KDX 287-220	1079079.047	1402206.575	Si	Caído	NO
	16	KDX 287-200	1079081.518	1402199.447	Si	Traslacional-Caído	NO
	17	KDX 287-180	1079075.576	1402184.730	Si	Caído	NO
	18	KDX 287-160	1079065.783	1402182.410	Si	Caído	NO
	19	KDX 287-140	1079044.220	1402176.661	Si	Traslacional-Caído	NO
	20	KDX 287-120	1079065.311	1402250.154	Si	Caído	NO
	21	KDX 287-100	1079078.889	1402170.978	Si	Caído	NO
	22	KDX 287-100AL LAD	1079092.177	1402151.693	Si	Caído	NO
	23	KDX 286-140	1079044.139	1402227.000	Si	Caído	NO
	24	KDX 284-580	1079139.850	1402312.449	No	X	NO
	25	KDX 284-600	1079140.625	1402310.422	No	X	NO
	26	KDX 284-620	1079144.124	1402325.618	No	X	NO
	27	KDX 284-640	1079145.762	1402333.364	No	X	NO
	28	KDX 284-660	1079150.380	1402339.345	No	X	NO
	29	KDX 284-480	1079062.858	1402162.240	Si	Traslacional	NO
	30	KDX 289-420	1079105.369	1402299.341	Si	Traslacional-Caído	NO
	31	KDX 293-500	1079096.494	1402251.470	Si	Caído	NO
	32	CRA 3 11-17	1079120.977	1402394.157	Si	Caído	NO
	33	KDX 289-220	1079108.614	1402295.981	Si	Caído	NO
	34	KDX 41	1079081.355	1402354.238	Si	Caído	NO
	35	NO TIENE	1079079.749	1402354.238	Si	Caído	NO
	36	KDX 293-500	1079101.939	1402315.699	No	x	NO

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
SANTA CRUZ	37	KDX 293-460	1079106.980	1402299.929	No	x	NO
	38	KDX 293-440	1079106.992	1402299.804	Si	Caído	NO
	39	KDX 293-420	1079108.477	1402280.201	No	x	NO
	40	KDX293-380	1079108.477	1402280.201	No	x	NO
	41	KDX 293-360	1079116.513	1402262.092	Si	Caído	NO
	42	KDX 293-340	1079107.651	1402250.213	No	x	NO
	43	KDX 293-320	1079101.972	1402246.566	No	x	NO
	44	KDX 293-300	1079106.456	1402242.864	Si	Caído	NO
	45	KDX 293-280	1079105.413	1402235.619	Si	Caído	NO
	46	KDX 293-240	1079098.505	1402217.329	Si	Caído	NO
	47	KDX 293-220	1079113.008	1402217.323	Si	Caído	NO
	48	KDX 293-200	1079106.468	1402205.117	Si	Caído	NO
	49	KDX 293-180	1079104.114	1402195.144	Si	Caído	NO
	50	KDX 293-160	1079105.369	1402190.465	Si	Caído	NO
	51	KDX 288-100	1079094.032	1402162.263	Si	Caído	NO
	52	KDX 288-120	1079087.503	1402173.543	Si	Caído	NO
	53	KDX 288-160	1079077.890	1402182.890	Si	Caído	NO
	54	KDX 288-180	1079084.893	1402215.779	Si	Caído	NO
	55	KDX 288-200	1079092.138	1402238.242	Si	Caído	NO
	56	KDX 288-220	1079092.369	1402244.906	Si	Caído	NO
	57	KDX 288-260	1079093.635	1402251.038	Si	Caído	NO
	58	KDX 288-280	1079092.183	1402260.183	Si	Caído	NO
	59	KDX 001-460	1079107.579	1402378.736	Si	Caído	NO
	60	KDX 287-850	1079115.378	1402060.745	si	Caído	SI
	61	KDX 287-840	1079116.420	1402066.717	si	Caído	SI
	62	KDX 287-760	1079080.334	1402147.012	si	Traslacional-Caído	SI
	63	KDX 287-520	1079057.047	1402143.781	si	Traslacional-Caído	SI
	64	KDX 286-670	1079087.808	1402101.676	x		SI
	65	KDX 284-680	1079164.674	1402355.961	si	Traslacional-Caído	SI
	66	KDX 112-555	1079124.166	1402156.581	si	Traslacional-Caído	SI
	67	No tiene	1079125.583	1402157.591	si	Traslacional-Caído	SI
	68	KDX 112-540	1079128.820	1402160.421	si	Traslacional-Caído	SI
	69	KDX 001-605	1079115.259	1402404.723	si	Traslacional-Caído	SI
	70	KDX 293-410	1079090.950	1402261.647	si	Caído	SI
	71	KDX 284 200	1079068.119	1402171.791	si	Traslacional	SI
72	KDX 293-480	1079108.970	1402308.567	si	Traslacional-Caído	SI	
73	KDX 001-395	1079129.252	1402390.761	si	Caído	SI	

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
EL CARBON	1	KDX 333-590	1080991.128	1401455.801	No	x	NO
	2	KDX 333-591(2)	1080989.575	1401447.530	Si	Caído	NO
	3	KDX 333-591	1080991.128	1401455.801	Si	Caído	NO
EL BAMBO	1	KDX 214-250	1080623.689	1401989.181	Si	Traslacional-Caído	SI
	2	KDX 214-240	1080615.754	1401989.941	Si	Traslacional-Caído	SI
	3	KDX 214-230	1080609.798	1401993.138	Si	Traslacional-Caído	SI
GUSTAVO ALAYON	1	KDX 029-330	1080245.482	1402190.901	No	X	NO
	2	KDX 029-825	1080178.054	1402125.963	SI	Caído	NO
	3	KDX 193-660	1080267.450	1402168.930	No	x	NO
	4	KDX 193-480	1080297.438	1402159.472	si	Traslacional	SI
	5	KDX 193-500	1080284.320	1402162.877	si	Traslacional	SI
LA ESPERANZA	1	CLL 11 01-10	1079628.553	1401631.775	si	Traslacional	NO
	2	CRA 3 11-17	1079562.863	1401820.874	si	Traslacional-Caído	NO
	3	CRA 2 11 84	1079561.835	1401773.664	si	Traslacional	NO
	4	CRA 2 11-66	1079590.864	1401633.477	si	Caído	NO
	5	CRA 2 11-168	1079575.689	1401730.411	si	Traslacional-Caído	NO
	6	CLL 11A 0-177	1079646.060	1401638.775	si	Traslacional-Caído	NO
	7	CLL 11A 0-177	1079645.965	1401630.590	si	Traslacional-Caído	NO
	8	B	1079659.606	1401582.169	No	X	NO
	9	KDX 47-1	1079653.199	1401590.785	si	Traslacional	NO
	10	160520	1079616.405	1401581.189	si	Caído	NO
	11	K 43	1079641.701	1401611.890	si	Traslacional	NO
	12	KDX 44	1079628.423	1401571.298	No	X	NO
	13	KDX 45	1079636.893	1401589.428	si	Traslacional	NO
	14	KDX 46-1	1079627.934	1401567.940	si	Traslacional	NO
	15	KDX 46	1079627.030	1401565.895	No	X	NO
	16	140	1079643.013	1401617.533	si	Traslacional	NO
	17	CLL 11A 01-02	1079625.488	1401620.267	si	Traslacional	SI
	18	CRA 2 11-140	1079586.604	1401673.951	si	Traslacional	SI
	19	CRA 11 1-84	1079587.209	1401643.978	si	Traslacional-Caído	SI
	20	KDX 53	1079649.856	1401550.629	si	Traslacional-Caído	SI
	21	CASA DERRIBADA	1079633.999	1401544.628	si	Traslacional-Caído	SI
	22	KDX 52-1	1079641.012	1401566.430	si	Traslacional	SI
	23	KDX 52	1079634.077	1401562.657	si	Traslacional-Caído	SI
	24	CII 11A 0-175	1080477.755	1403279.688	si	Traslacional	SI
	25	10-18A	1079589.593	1401605.491	si	Traslacional-Caído	SI

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
LAS MERCEDES	1	OMEGA	1080054.050	1402027.409	si	Traslacional	NO
	2	KDX 021-650	1079987.622	1402018.661	si	Traslacional-Caído	NO
	3	KDX 021-660	1079980.912	1402012.455	si	Traslacional-Caído	NO
	4	KDX 021-690	1079943.897	1402007.632	si	Traslacional-Caído	NO
	5	KDX 021-730	1079893.828	1402031.321	si	Caído	NO
	6	KDX 021-785	1079865.436	1402010.918	si	Caído	NO
	7	SIN KDX	1079878.361	1401992.581	No	X	NO
	8	KDX 039-760	1079806.092	1401923.321	si	Traslacional.	NO
	9	KDX 039-780	1079806.771	1401913.589	si	Traslacional.	NO
	10	CLL 12 Nº 8-34	1079882.505	1402016.479	si	Traslacional.	SI
	11	KDX 021-670	1079954.709	1402000.241	si	Traslacional-Caído	SI
	12	KDX 021-680	1079981.121	1402005.045	si	Traslacional-Caído	SI
	13	KDX 021-731	1079902.651	1402027.024	si	Caído	SI
	14	KDX 021-800	1079861.815	1402002.616	si	Rotacional-Caído	SI
JUAN XXIII	1	KDX 261-180	1078791.680	1402496.048	si	Caído	NO
	2	KDX 261-240	1078809.453	1402498.389	No	X	NO
	3	KDX 261-360	1078800.049	1402732.547	si	Caído	NO
	4	KDX 263-120	1078820.319	1402520.787	si	Caído	NO
	5	KDX 263-200	1078840.631	1402503.401	No	X	NO
	6	KDX 263-340	1078882.648	1402526.252	Si	Traslacional	NO
	7	KDX 263-360	1078883.746	1402529.374	Si	Traslacional	NO
	8	KDX 261-160	1078771.407	1402505.968	si	Caído	SI
	9	KDX 261-200	1078795.599	1402501.608	Si	Caído	SI
	10	KDX 261-220	1078804.355	1402502.827	Si	Caído	SI
	11	KDX 261-350	1078802.996	1402565.663	Si	Traslacional	SI
	12	KDX 263-140	1078825.895	1402521.351	Si	Traslacional	SI
	13	KDX 263-160	1078830.843	1402513.331	Si	Traslacional	SI
	14	KDX 263-180	1078833.801	1402509.834	Si	Caído	SI
	15	KDX 263-400	1078882.321	1402560.164	Si	Caído	SI
TORCOROMA	1	CLL 4 Nº 4-20	1079101.619	1402678.043	Si	Caído	NO
	2	KRA 13 5B-21	1079149.405	1402697.816	Si	Traslacional-caído	SI
LA PALMITA	1	KDX 029-710	1080179.264	1402179.009	si	Caído	NO
	2	KDX 029-720	1080178.199	1402173.578	si	Caído	NO
	3	KDX 029-800	1080184.552	1402156.227	si	Caído	NO
HACARITAMA	1	Cra 15 Nº 14-75	1080051.033	1402778.033	si	Caído	NO
	2	Cra 15 Nº 14	1080046.852	1402836.036	si	Caído	NO

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
LIBARDO ALONSO	1	KDX 407-240	1080836.453	1402203.346	si	Caído	NO
	2	KDX 407-280	1080846.939	1402202.372	No	X	NO
	3	kdx 407- 300	1080847.721	1402119.629	si	Caído	NO
	4	KDX 407-340	1080863.621	1402260.105	No	X	NO
	5	KDX 407-360	1080864.040	1402188.594	No	X	NO
	6	KDX 407-440	1080874.050	1402212.356	si	Caído	NO
	7	KDX 407-480	1080869.040	1402226.365	si	Caído	NO
	8	KDX 407-490	1080865.359	1402231.880	si	Caído	NO
	9	KDX 407-520	1080854.410	1402239.941	si	Caído	NO
	10	KDX407-540	1080848.560	1402234.430	si	Caído	NO
	11	KDX 405-280	1080887.736	1402257.470	si	Traslacional	NO
	12	KDX405-240	1080898.142	1402274.758	si	Caído	NO
	13	KDX 405-350	1080836.226	1402248.406	si	Caído	NO
	14	KDX 405-420	1080865.101	1402236.386	si	Caído	NO
	15	KDX 405-230	1080892.002	1402306.513	si	Traslacional-Caído	NO
	16	KDX 405-220	1080900.330	1402317.229	si	Caído	NO
	17	KDX 405-205	1080885.344	1402300.301	si	Caído	NO
	18	KDX 403-300	1081007.970	1402333.765	si	Traslacional-Caído	NO
	19	KDX 405-630	1080975.597	1402329.984	si	Caído	NO
	20	KDX 405-640	1080975.810	1402339.640	si	Caído	NO
	21	KDX 405-650	1081001.130	1402354.307	si	Traslacional-Caído	NO
	22	KDX 405-660	1081063.546	1402361.911	si	Traslacional-Caído	NO
	23	KDX 405-680	1081012.046	1402377.861	si	Caído	NO
	24	KDX 405-690	1081022.991	1402374.259	si	Caído	NO
	25	KDX 407-260	1080842.743	1402210.658	si	Caído	SI
	26	KDX 407-320	1080860.545	1402203.253	si	Caído	SI
	27	KDX 407-460	1080867.200	1402225.902	si	Caído	SI
	28	KDX407-530	1080861.010	1402235.850	si	Caído	SI
	29	KDX 405-390	1080849.202	1402253.848	si	Caído	SI
	30	KDX 403-280	1080992.170	1402339.305	si	Caído	SI
	31	KDX 403-280 (1)	1080993.819	1402339.768	si	Caído	SI
TACALOA	1	CRA 11 N 13-26	1080116.506	1402281.584	No	X	NO
LAS DELICIAS	1	KRA 115-38	1079147.627	1402522.171	si	Caído	NO
CAMILO TORRES	1	CALLE 2 # 23-9	1079095.200	1403797.230	No	X	NO
LAS CAJAS	1	CALLE 7A 18-17	1079486.747	1403212.702	No	X	NO
JUNIN	1	KDX 106-120	1078213.365	1402635.422	si	Caído	NO

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
SAN FERMIN	1	KDX 224-180	1078990.908	1401478.819	Si	Caído	NO
	2	KDX 224-190	1078921.791	1401510.535	Si	Caído	NO
	3	KDX 224-200	1078918.649	1401509.907	Si	Caído	NO
	4	KDX 224-420	1078950.134	1401523.215	No	X	NO
	5	KDX 224-470	1078909.150	1401536.885	No	X	NO
	6	KDX 224-520	1078877.573	1401533.155	Si	Caído	NO
	7	KDX 224-540	1078951.323	1401492.958	Si	Caído	NO
	8	KDX 224-560	1078911.507	1401512.763	Si	Caído	NO
	9	KDX 224-580	1078916.498	1401507.688	Si	Caído	NO
	10	KDX 223-120	1078923.356	1401507.505	Si	Caído	NO
	11	KDX 223-130	1078924.098	1401511.621	Si	Caído	NO
	12	KDX 223-240	1078895.655	1401460.015	Si	Caído	NO
	13	KDX 223-400	1078862.284	1401558.984	Si	Caído	NO
	14	KDX 226-130	1078938.330	1401528.197	Si	Caído	NO
	15	KDX 226-260	1078997.498	1401549.924	No	X	NO
	16	KDX 228-140	1078990.538	1401599.241	Si	Caído	NO
	17	KDX 228-300	1078993.601	1401575.822	Si	Caído	NO
	18	KDX 228-580	1079069.524	1401597.625	Si	Caído	NO
	19	KDX 228-640	1079076.939	1401637.255	No	X	NO
	20	KDX 220-120	1079124.116	1401592.144	Si	Caído	NO
	21	KDX 220-140	1079116.576	1401579.589	Si	Caído	NO
	22	KDX 220-160	1079103.381	1401564.523	Si	Caído	NO
	23	KDX 220-200	1079104.009	1401556.989	Si	Caído	NO
	24	KDX 220-220	1079105.266	1401560.756	Si	Caído	NO
	25	KDX 220-260	1079097.726	1401547.573	Si	Caído	NO
	26	KDX 220-280	1079095.212	1401540.040	Si	Caído	NO
	27	KDX 220-300	1079093.956	1401533.134	Si	Caído	NO
	28	KDX 224-300	1078992.747	1401520.026	si	Caído	SI
	29	KDX 224-310	1078983.929	1401504.402	si	Caído	SI
	30	KDX 224-320	1078988.174	1401519.776	si	Caído	SI
	31	KDX 224-340	1078979.608	1401526.020	si	Caído	SI
	32	KDX 224-360	1078970.706	1401530.669	si	Caído	SI
	33	KDX 224-440	1078926.776	1401534.353	si	Caído	SI
	34	KDX 223-260	1078903.578	1401477.580	si	Traslacional-Caído	SI
	35	KDX 223-280	1078906.542	1401481.922	si	Traslacional-Caído	SI
	36	KDX 223-360	1078895.053	1401513.938	si	Caído	SI

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
PROMESA DE DIOS	1	KDX 346-110	1081385.050	1401833.077	si	Traslacional	NO
	2	KDX 346-105	1081380.000	1401826.542	si	Caído	NO
	3	KDX 346-105 CS 2	1081398.150	1401841.949	si	Caído	NO
	4	KDX 346-120	1081356.110	1401811.676	si	Traslacional	NO
	5	KDX 346-108	1081362.820	1401816.666	si	Traslacional	NO
	6	EN CONSTRUCCION	1081389.450	1401838.505	si	Caído	NO
	7	KDX 002-560	1081377.300	1401844.455	No	X	NO
	8	KDX 002-570	1081351.640	1401847.615	si	Traslacional	NO
	9	KDX 28-101	1081385.990	1401799.786	si	Caído	NO
	10	KDX 346-420	1081394.670	1401758.103	si	Traslacional	SI
	11	KDX 28-101	1081385.990	1401799.786	Si	Traslacional	SI
	12	KDX 063-500	1081401.440	1401752.586	Si	Traslacional-Caído	SI
	13	KDX 063-480	1081395.900	1401747.819	Si	Traslacional	SI
	14	KDX 346-110 CS 2	1081373.170	1401823.100	si	Traslacional-Flujo	SI
	15	KDX 115	1081423.070	1401830.492	si	Traslacional	SI
SANTA LUCIA	1	KDX 034-680	1080586.704	1402208.888	Si	Traslacional-Caído	NO
	2	KDX 034-820	1080643.041	1402192.400	si	Caído	NO
	3	KDX 035-200	1080709.884	1402275.256	No	X	NO
	4	CASA 1	1080702.745	1402323.025	si	Caído	NO
	5	CASA 2	1080714.648	1402321.387	si	Caído	NO
	6	CASA 4	1080547.102	1402233.149	si	Caído	NO
	7	KDX NO TIENE	1080517.047	1402218.937	si	Caído	NO
	8	KDX 034-420	1080575.656	1402225.238	si	Caído	NO
	9	sa en remodelaci	1080580.609	1402221.154	No	X	NO
	10	CASA	1080615.540	1402227.633	No	X	NO
	11	CASA.	1080618.727	1402232.174	No	X	NO
	12	KDX 034-600	1080554.609	1402225.531	Si	Caído	SI
	13	KDX 034-620	1080563.107	1402217.915	si	Caído	SI
	14	KDX 034-640	1080570.494	1402215.605	Si	Caído	SI
	15	KDX 034-660	1080579.207	1402211.087	si	Caído	SI
	16	Kdx 034-700	1080592.768	1402207.019	x		SI
	17	KDX 402-460	1080678.288	1402199.654	Si	Caído	SI
	18	CL 19 N 11-77	1080535.751	1402234.124	si	Caído	SI
	19	CL 19 N 11-80	1080531.028	1402225.820	Si	Caído	SI
	20	KDX 034-440	1080566.933	1402234.734	Si	Caído	SI

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
OLAYA HERRERA	1	KDX 239-120	1079880.527	1401779.327	No	x	NO
	2	KDX 239-140	1079900.603	1401784.976	si	Traslacional	NO
	3	KDX 239-160	1079902.215	1401815.537	si	Traslacional	NO
	4	KDX 242-120	1079850.562	1401813.402	si	Caído	NO
	5	KDX 242-140	1079865.037	1401821.272	si	Caído	NO
	6	KDX 242-240	1079873.702	1401826.921	si	Caído	NO
	7	KDX 242- 300	1079926.382	1401846.342	si	Caído	NO
	8	KDX 242- 320	1079944.883	1401850.357	si	Traslacional	NO
	9	KDX 242-620	1079817.590	1401838.065	si	Traslacional	NO
	10	KDX 242-940	1079839.114	1401850.847	Si	Rotacional	NO
	11	KDX 247-160	1079893.040	1401675.279	si	Caído	NO
	12	KDX 247-480	1079861.041	1401777.708	si	Caído	NO
	13	KDX 247-500	1079839.920	1401739.666	No	X	NO
	14	KDX 247-520	1079842.132	1401736.573	si	Traslacional	NO
	15	KDX 247-540	1079845.440	1401730.938	si	Traslacional	NO
	16	KDX 247-560	1079846.880	1401725.853	si	Traslacional	NO
	17	KDX 247-580	1079852.660	1401701.641	si	Traslacional	NO
	18	KDX 247-600	1079856.210	1401690.144	si	Caído	NO
	19	CRA 6 12A-350	1079823.570	1401699.376	si	Traslacional	NO
	20	CRA 6 Nº 12-222	1079789.520	1401762.913	si	Traslacional	NO
	21	CRA 5-12-225	1079795.800	1401764.362	si	Caído	NO
	22	CL 6 Nº12-222	1079765.730	1401814.744	Si	Caído	NO
	23	CR 5 Nº12-219	1079812.170	1401792.264	si	Caído	NO
	24	KDX 243-500	1079809.070	1401800.001	No	X	NO
	25	11A-46	1079744.120	1401763.716	si	Traslacional	NO
	26	Nº 3-68	1079715.040	1401816.533	si	Traslacional	NO
	27	Nº 5-02	1079693.960	1401835.851	No	X	NO
	28	KDX 243-320	1079827.080	1401791.745	No	X	NO
	29	CRA 6 12A-260	1079849.080	1401749.080	No	X	NO
	30	KDX 239-160	1079913.555	1401793.207	Si	Traslacional	SI
	31	KDX 242-200	1079910.000	1401818.287	si	Traslacional-Caído	SI
	32	KDX 242- 260	1079918.179	1401830.100	Si	Traslacional	SI
	33	KDX 242-280	1079960.719	1401828.051	Si	Traslacional	SI
	34	KDX 242-800	1079901.070	1401861.333	Si	Traslacional	SI
	35	KDX 242-820	1079905.080	1401838.887	Si	Traslacional	SI

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
OLAYA HERRERA	36	Casa sin cubierta	1079897.640	1401870.065	Si	Traslacional	SI
	37	KDX 244-280	1079896.304	1401780.803	Si	Traslacional - caído	SI
	38	KDX 247-180	1079893.040	1401675.279	Si	Caído	SI
	39	KDX 247-360	1079884.509	1401779.071	Si	Traslacional-Caído	SI
	40	KDX 247-380	1079873.612	1401765.537	Si	Traslacional-Caído	SI
	41	KDX 247-400	1079868.700	1401777.161	No	X	SI
	42	CRA 6 Nº12-166	1079778.330	1401737.564	Si	Traslacional	SI
LA PAZ	1	KDX 397-150	1081480.999	1401552.535	No	X	NO
	2	KDX 397-300	1081448.906	1401627.467	No	X	NO
	3	KDX 398-310	1081402.703	1401585.351	No	X	NO
	4	KDX 398-320	1081433.969	1401600.673	si	Caído	NO
	5	SIN DIRECCION 1	1081423.731	1401595.566	si	Caído	NO
	6	SIN DIRECCION 2	1081420.779	1401582.730	No	X	NO
	7	KDX 397-160	1081477.905	1401557.507	Si	Caído	SI
	8	KDX 397-180	1081473.377	1401562.918	Si	Caído	SI
	9	DOS PISOS	1081470.058	1401569.991	Si	Caído	SI
	10	KDX 397-191	1081461.125	1401574.177	Si	Caído	SI
	11	KDX 397-200	1081458.801	1401579.371	Si	Caído	SI
	12	KDX 397-220	1081455.379	1401582.683	si	Caído	SI
	13	KDX 397-240 (37-1)	1081451.491	1401599.709	si	Caído	SI
CAMINO REAL	1	KDX 048-400	1080359.646	1402467.006	No	X	NO
	2	17-236	1080436.680	1402511.950	si	caído	SI
	3	132-1	1080347.927	1402466.575	si	caído	SI
CRISTO REY	1	KDX 087-880	1080106.180	1403225.347	si	caído	NO
	2	KDX 087-890	1080109.499	1403226.811	si	caído	NO
	3	KDX 079-400	1080356.507	1402941.123	si	caído	NO
	4	FRENTE DE LA CAB	1080356.286	1403243.298	si	Traslacional-caído	NO
	5	3043-0151-0	1080502.784	1403270.554	si	Traslacional-caído	NO
	6	LAURA OVALLOS	1080510.632	1403257.074	si	Traslacional-caído	NO
	7	KDX 344-985	1080477.755	1403279.688	Si	Traslacional	NO
	8	KDX 071-720	1080289.507	1403186.325	si	caído	NO
	9	LA CABAÑA	1080326.559	1403230.745	si	Traslacional-caído	SI
	10	FRENTE CABAÑA	1080344.863	1403223.479	si	Traslacional-caído	SI
	11	KDX 087-850	1080105.076	1403207.086	si	Caído	SI
	12	KDX 344-959	1080509.900	1403231.412	si	Traslacional-caído	SI
	13	KDX 344-960	1080497.076	1403227.076	si	Caído	SI

Continuación Cuadro 3. Geo-referenciación sitios.

GEOREFERENCIACION ZONAS PROPENSAS A F.R.M							
BARRIO	Nº DE SITIO	DIRECCION	ESTE	NORTE	ACTIVO	TIPO DE DESLIZAMIENTO	PUNTO CRITICO
LOS ALMENDROS	1	SE DESCONOCE	1080148.445	1401805.705	Si	Traslacional-Caído	NO
	2	TRASLACIONAL	1080399.480	1401732.940	Si	Traslacional	NO
TRAVESIAS	1	SIN DIRECCION	1080401.039	1402932.245	si	Caído	NO
	2	KDX 075-260	1080477.229	1402843.678	Si	Traslacional-Caído	NO
	3	KDX 075-700	1080448.473	1402886.641	si	Caído	NO
	4	KDX 075-720	1080448.626	1402901.858	Si	Traslacional-Caído	NO
	5	KDX 075-210	1080481.445	1402865.074	si	Caído	NO
	6	KDX 075-200	1080500.822	1402843.721	si	Caído	NO
	7	KDX 079-320	1080330.303	1402989.963	si	Caído	NO
	8	CORTES	1080572.681	1402767.645	si	Caído	NO
	9	KDX 075-240	1080527.753	1402811.805	si	Caído	NO
	10	KDX 075-280	1080553.667	1402795.704	si	Caído	NO
	11	TALLER	1080437.201	1402679.158	si	Caído	NO
	12	CASA VERDE	1080383.333	1403034.302	Si	Caído	SI
	13	KDX 079-180	1080382.152	1402956.654	si	Caído	SI
	14	KDX 079-160	1080386.723	1402987.522	Si	Caído	SI

Fuente. Autores del Proyecto.

4.3 TABULAR LA INFORMACIÓN DE CAMPO RECOLECTADA EN FORMA ESTADÍSTICA Y GRÁFICA.

4.3.1 Digitalización y tabulación de la ficha técnica de caracterización. Toda la información recolectada fue transcrita de manera digital en una hoja de cálculo Microsoft Excel 2010, para cuantificar las diferentes variables como lo son: el número de personas afectadas, tipo de deslizamiento actual y propenso, el total de sitios susceptibles a FRM. (Ver foto 13)

Foto 13. Digitalización de la Información



Fuente. Autores del Proyecto.

Los resultados se presentaron en tablas y gráficas que facilitan el análisis detallado de la información, para finalmente dilucidar las condiciones actuales en las que se encuentran los sitios de estudio.

4.3.2 Procesamiento y resultados de la información de las Fichas de Georreferenciación. Se realizó un análisis de cada una de las variables de la ficha de geo – referenciación que permitió tener los datos de cada uno de los barrios por separado, con el fin de consolidarlos estadísticamente en tablas y gráficas. Las tablas, graficas, cuadros y las fichas de geo – referenciación diligenciadas, se puede encontrar en el Anexo C (Cuadros Resúmenes Zona Sur – Occidental y Sur – Oriental), Anexo D (Cuadro Resúmenes por barrio) y en el CD Rom.

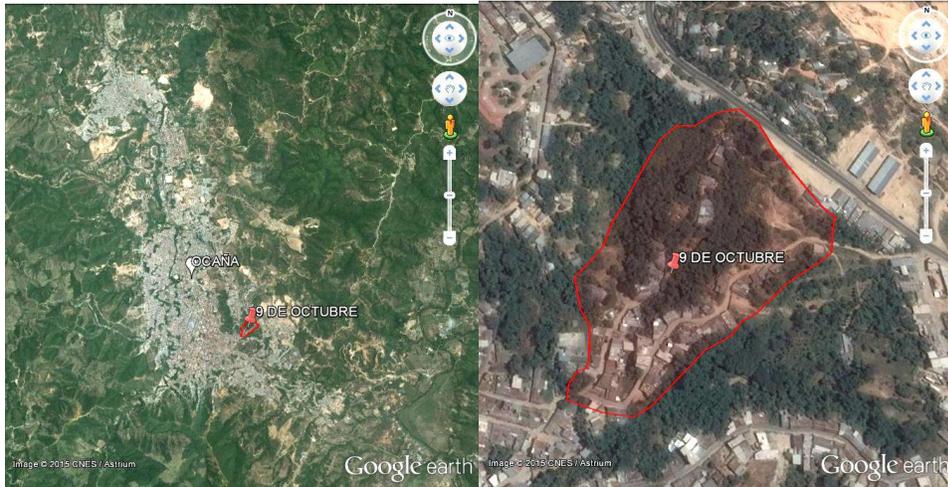
Cuadro 4. Cuadro Resumen.

CUADRO RESUMEN ZONA SUR-ORIENTAL Y SUR-OCCIDENTAL OCAÑA, NORTE DE SANTANDER							
RELACION DE SITIOS							
NUMERO DE SITIOS	6155		NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	399		% DE SITIOS AFECTADOS	6.48
DESLIZAMIENTOS ACTIVOS							
DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	333	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS	66	% DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	83.46	% DESLIZAMIENTOS INACTIVOS	16.54
TIPOS DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS							
TRASLACIONAL	60	%	18.02	ROTACIONAL	1	%	0.30
TRASLACIONAL-CAIDO	44	%	13.21	FLUJO- CAIDOS	1	%	0.30
CAIDOS	220	%	66.07	FLUJO	0	%	0
FLUJO-TRASLACIONAL	6	%	1.80	ROTACIONAL - CAIDO	1	%	0.30
TRASLACIONAL-ROTACIONAL	0	%	0				
TIPOS DE DESLIZAMIENTOS PROPENSOS							
TRASLACIONAL	13	%	3.26	ROTACIONAL	0	%	0
TRASLACIONAL-CAIDO	144	%	36.09	FLUJO- CAIDOS	1	%	0.25
CAIDOS	225	%	56.39	FLUJO	0	%	0
FLUJO-TRASLACIONAL	6	%	1.50	ROTACIONAL - CAIDO	1	%	0.25
TRASLACIONAL-ROTACIONAL	9	%	2.26				
TIPOS DE OBRAS ESTABILIZACION							
ELEMENTOS DE DRENAJE	4	%	1.00	MUROS DE CONTENCIÓN	24	%	6.02
PROTECCION SUPERFICIAL	2	%	0.50	NINGUNA	369	%	92.48

Fuente: Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio 9 de octubre. El barrio 9 de octubre, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 9. Localización Barrio 9 de octubre



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio 9 de octubre existe un total de 120 viviendas construidas, de las cuales 12 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 9,09% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 50% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 14-15). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos. Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 66,67%, seguido del deslizamiento Traslacional que corresponde al 33,33%. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 75% y la combinación de movimientos Traslacional y Caídos con un 25%. Se encontró también que solo el 7,69% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 14. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional – Caído
KDX 056-360



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 15. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 063-370



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 16. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 056-320



Fuente. Autores del Proyecto.

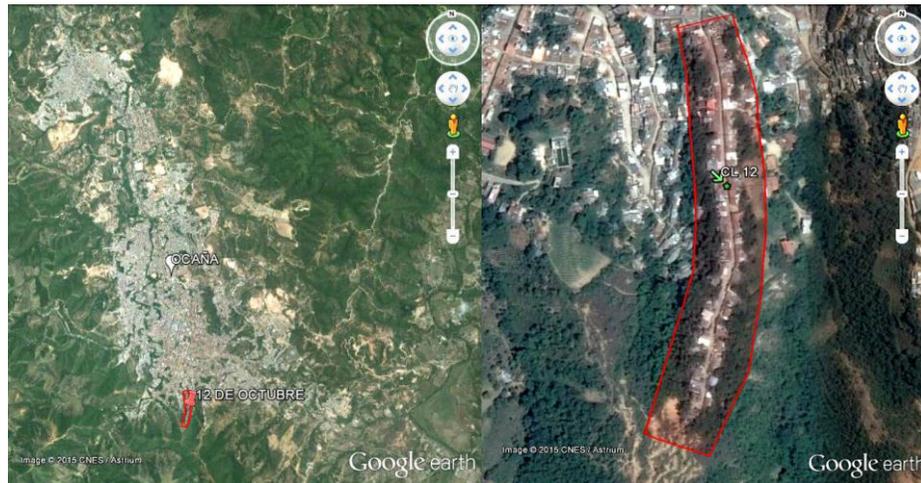
Foto 17. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 059-620



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio 12 de octubre. El barrio 12 de octubre, se encuentra ubicado en la zona Sur – Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 10. Localización Barrió 12 de octubre



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio 12 de octubre existe un total de 100 viviendas construidas, de las cuales 11 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 9,91% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 54,55% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 18-21). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos y el deslizamiento Traslacional que corresponden al 50% cada uno.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es el Traslacional con un 54,55%, seguido de los caídos con un 45,45%. Se encontró también que ninguno de dichos sitios cuenta con obras de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 18. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional
CL 12 9-05



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 19. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional
CL 12-1-00



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 20. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caídos
CL 12-53-1



Fuente. Autores del Proyecto.

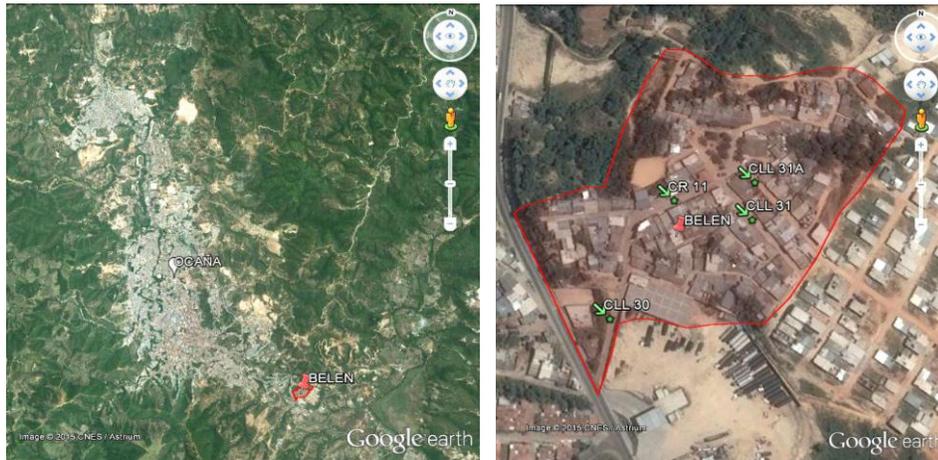
Foto 21. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caídos
Sin Identificación



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Belén. El barrio Belén, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 11. Localización Barrio Belén



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Belén existe un total de 400 viviendas construidas, de las cuales 12 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 2,91% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 83,33% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 22-25). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100% de recurrencia en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional y Caídos con un 66,67%, seguido de los Caídos con un 33,33%. Se encontró también que solo el 25% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 22. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 385-200



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 23. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 385-300



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 24. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional-Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

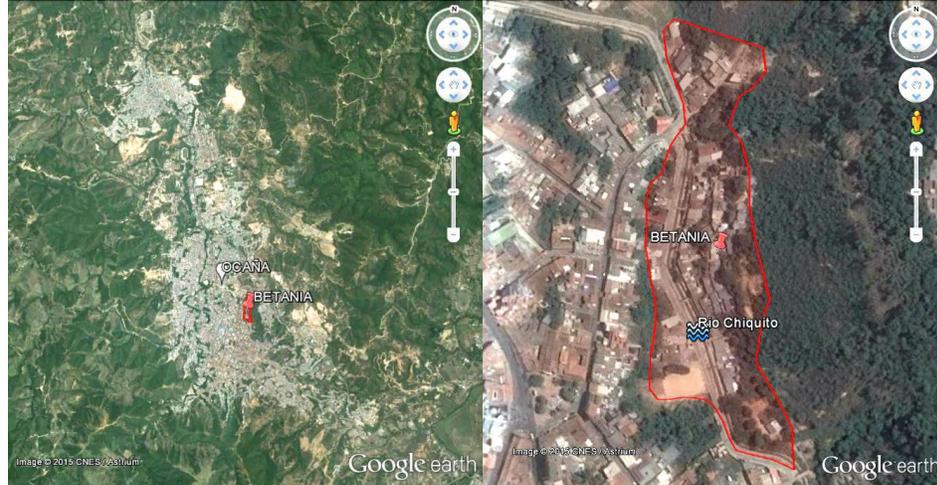
Foto 25. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Betania. El barrio Betania, se encuentra ubicado en la zona Sur del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 12. Localización Barrio Betania



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Betania existe un total de 130 viviendas construidas, de las cuales 11 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 7,80% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 26-27). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100% de recurrencia en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que solo el 15% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 26. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 124-200



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 27. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 124-440



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Camilo Torres. El barrio Camilo Torres, se encuentra ubicado en la zona Sur del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 13. Localización Barrio Camilo Torres



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Camilo Torres existe un total de 300 viviendas construidas, de las cuales 1 vivienda tiene un talud en la parte posterior y/o frontal, que ha presentado y/o está propenso a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 0,33% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados no han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 28). Este tipo de fenómenos son

provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequias, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios cuentan con alguna obra de estabilización (Ver Anexo D).

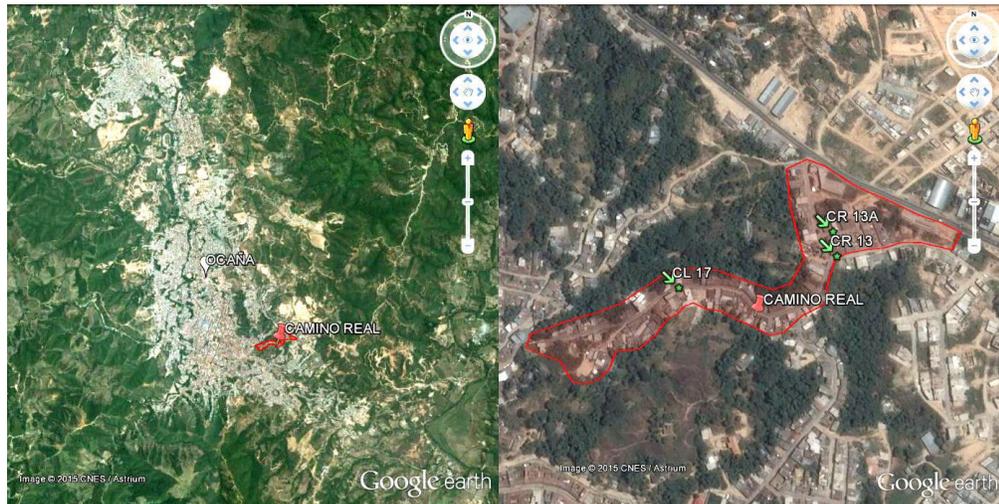
Foto 28. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
CALLE 2 # 23-9



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Camino Real. El barrio Camino Real, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 14. Localización Barrio Camino Real



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Camino Real existe un total de 200 viviendas construidas, de las cuales 3 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 1,48% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 66,67% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 29-31). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100% de recurrencia en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados, cuenta con alguna obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 29. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 17-236



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 30. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
CLL 17 N°132-1



Fuente. Autores del Proyecto.

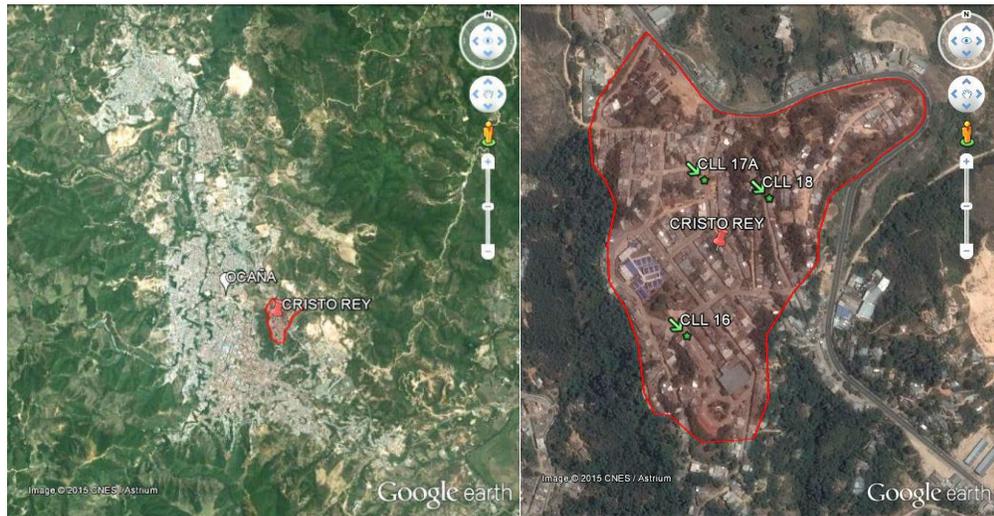
Foto 31. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 048-400



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Cristo Rey. El barrio Cristo Rey, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 15. Localización Barrio Cristo Rey



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Cristo Rey existe un total de 300 viviendas construidas, de las cuales 13 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 4,15% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 32-33). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos y la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 46,15% de recurrencia cada uno en los sitios visitados, seguido del Traslacional con el 7,69%.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional y Caídos con un 53,85%, seguido de los Caídos con un 46,15%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 32. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 071-720



Fuente. Autores del Proyecto.

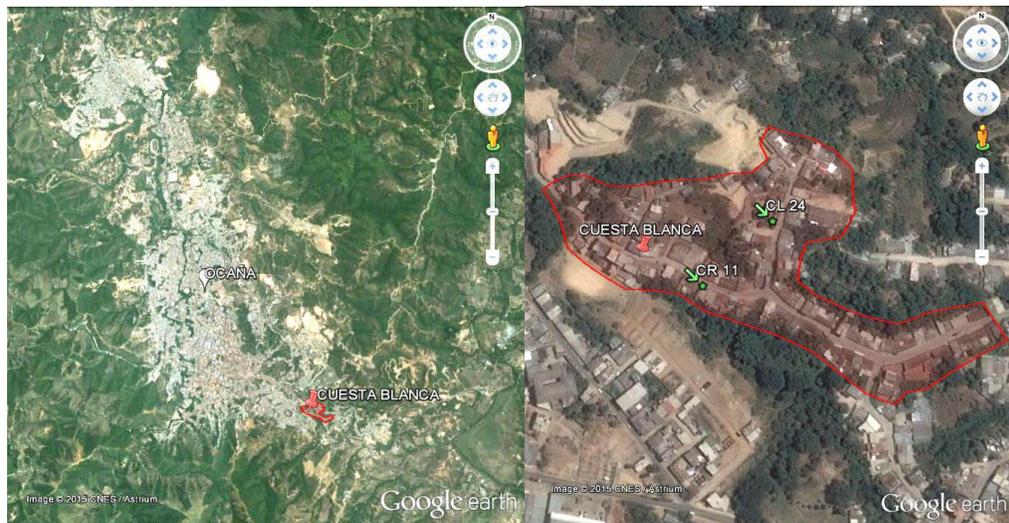
Foto 33. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional - Caído
KDX 344-959



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Cuesta Blanca. El barrio Cuesta Blanca, se encuentra ubicado en la zona Sur del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 16. Localización Barrio Cuesta Blanca



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Cuesta Blanca existe un total de 200 viviendas construidas, de las cuales 9 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 4,31% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 77,78% de los sitios geo-referenciados han

presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 34-37). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con el 85,71%, seguido de la combinación de movimientos Flujo – Caídos con un 14,29% de recurrencia cada uno en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los caídos con un 88,89%, seguido del de movimiento Rotacional con un 11,11%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 34. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 017-200



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 35. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 017-220



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 36. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 340-120



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 37. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
LABORATORIO DE SUELOS



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio El Bambo. El barrio El Bambo, se encuentra ubicado en la zona Sur del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 17. Localización Barrio El Bambo



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio El Bambo existe un total de 350 viviendas construidas, de las cuales 3 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 0,85% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 38-39). Este tipo de

fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 100% de recurrencia cada uno en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 38. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional – Caído
KDX 214-230



Fuente. Autores del Proyecto.

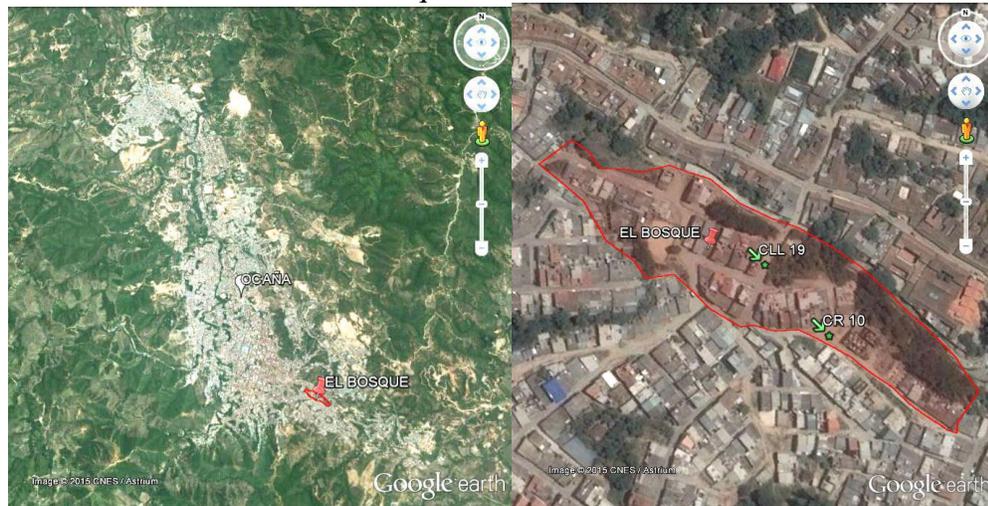
Foto 39. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional – Caído
KDX 214-250



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio El Bosque. El barrio El Bosque, se encuentra ubicado en la zona Sur del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 18. Localización Barrio El Bosque



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio El Bosque existe un total de 80 viviendas construidas, de las cuales 4 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 4,76% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 75% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 40-41). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos. Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera es el movimiento Traslacional con un 66,67%, seguido de los caídos con un 33,33% de recurrencia cada uno en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 40. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional – Caído
KDX 351-456



Fuente. Autores del Proyecto.

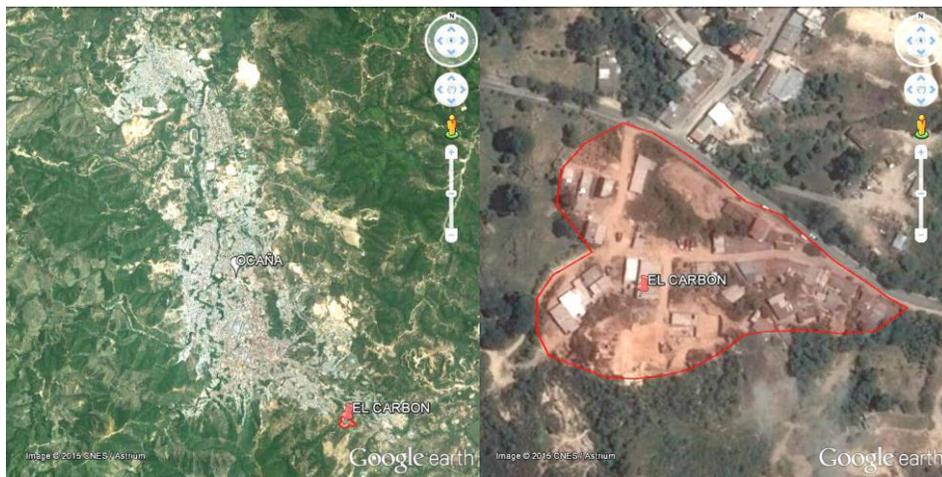
Foto 41. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído
KDX 351-470



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio El Carbón. El barrio El Carbón, se encuentra ubicado en la zona Sur - Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 19. Localización Barrio El Carbón



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio El Carbón existe un total de 50 viviendas construidas, de las cuales 3 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 5,66% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 66,67% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 42-43). Este tipo de

fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequias, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los caídos con un 100% de recurrencia cada uno en los sitios visitados. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 42. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 333-591(2)



Fuente. Autores del Proyecto.

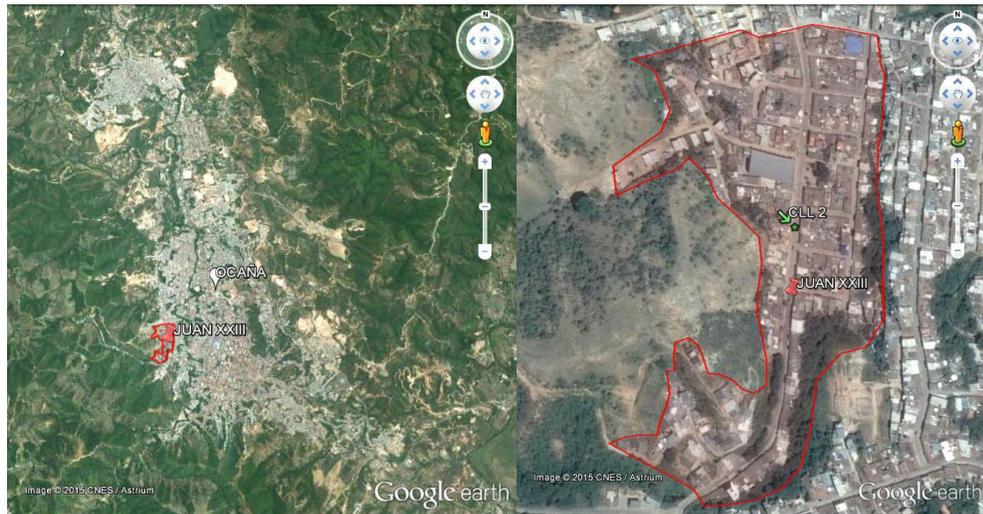
Foto 43. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 333-590



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Juan XXIII. El barrio Juan XXIII, se encuentra ubicado en la zona Sur - Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 20. Localización Barrio Juan XXIII



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Juan XXIII existe un total de 250 viviendas construidas, de las cuales 15 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 5,66% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 93,33% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 46-47). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 57,14%, seguido del movimiento Traslacional con el 35,71% y por último la combinación movimiento traslacional-caído con 6,21% de recurrencia cada uno en los sitios visitados. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 53,33%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 40% y por último el movimiento traslacional con el 6,27%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 44. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 261-220



Fuente. Autores del Proyecto.

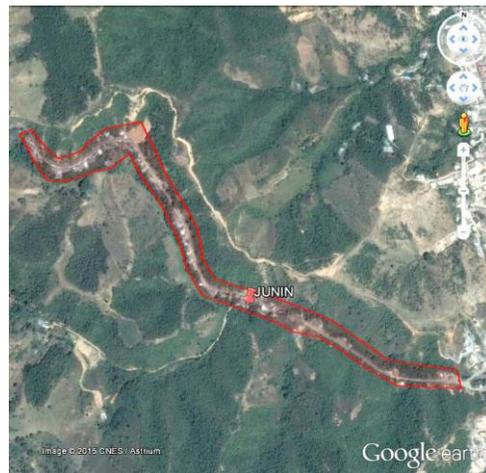
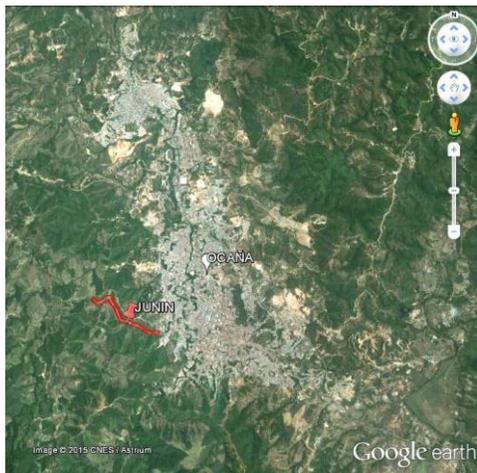
Foto 45. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional
KDX 261-360



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Junín. El barrio Junín, se encuentra ubicado en la zona Sur - Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 21. Localización Barrio Junín



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Junín existe un total de 80 viviendas construidas, de las cuales 1 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 1,23% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 48). Este tipo de

fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100% de recurrencia cada uno en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

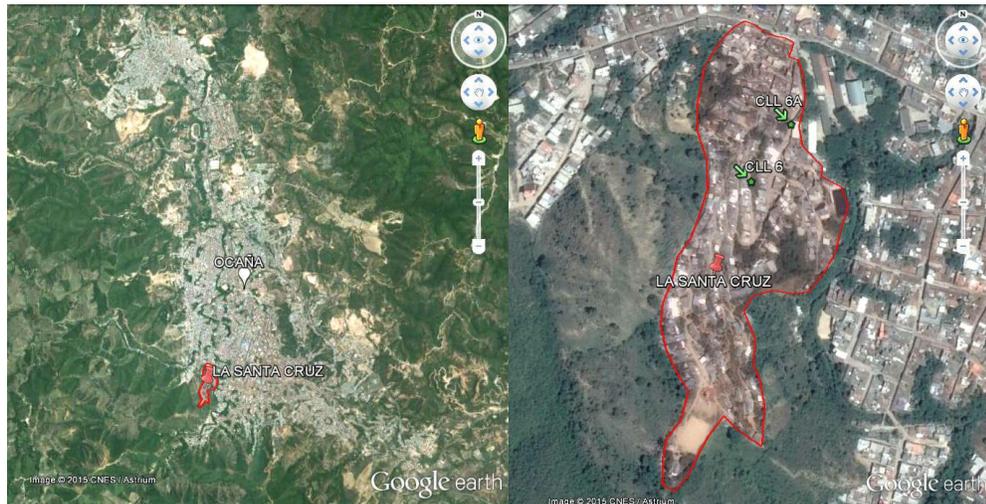
Foto 46. Deslizamiento Activo y Propenso Tipo Caído
KDX 106-120



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio La Santa Cruz. El barrio La Santa Cruz, se encuentra ubicado en la zona Sur - Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 22. Localización Barrio Santa Cruz



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio La Santa Cruz existe un total de 250 viviendas construidas, de las cuales 73 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 22,60% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 79,45% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 49 - 52). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 82,76%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 6,90%, y por último el movimiento Traslacional y la combinación de movimientos Traslacional – Flujo con 5,17% cada uno. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 72,60%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 20,55%, luego la combinación de movimientos Traslacional – Flujo con el 2,74% y por último, el movimiento Traslacional con el 1,37% cada uno.

Se encontró también que solo el 2,67% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D)

Foto 47. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional – Caído
KDX 284-680



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 48. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 287-850



Fuente. Autores del Proyecto

Foto 49. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído
KDX 286-670



Fuente. Autores del Proyecto.

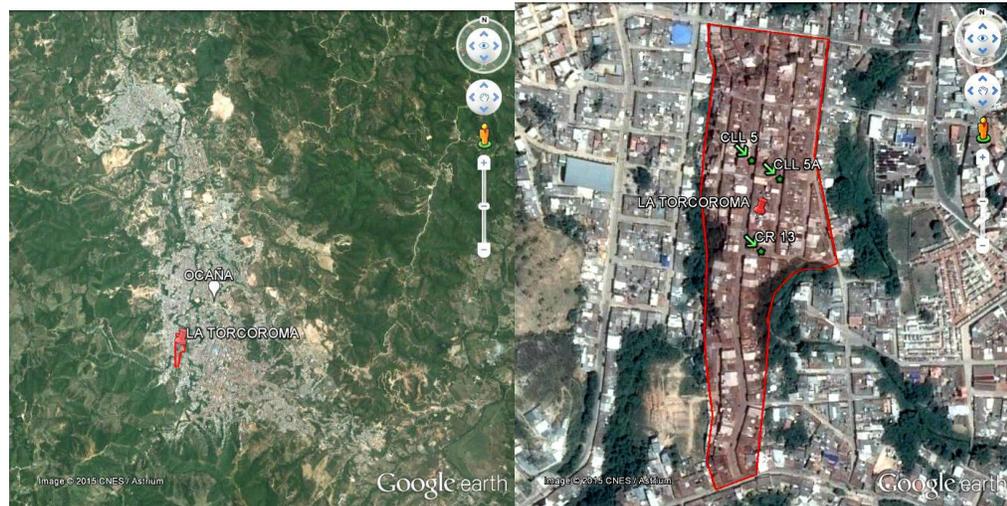
Foto 50. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído
KDX 287-870



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio La Torcoroma. El barrio La Torcoroma, se encuentra ubicado en la zona Sur - Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 23. Localización Barrio La Torcoroma



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio La Torcoroma existe un total de 380 viviendas construidas, de las cuales 2 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 0,52% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 53 - 54). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos y la combinación de movimientos Traslacional - Caído con un 50% de recurrencia cada uno. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caído y Traslacional – Flujo – Caído, con un 50% cada uno. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 51. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
CLL 4 N° 4-20



Fuente. Autores del Proyecto.

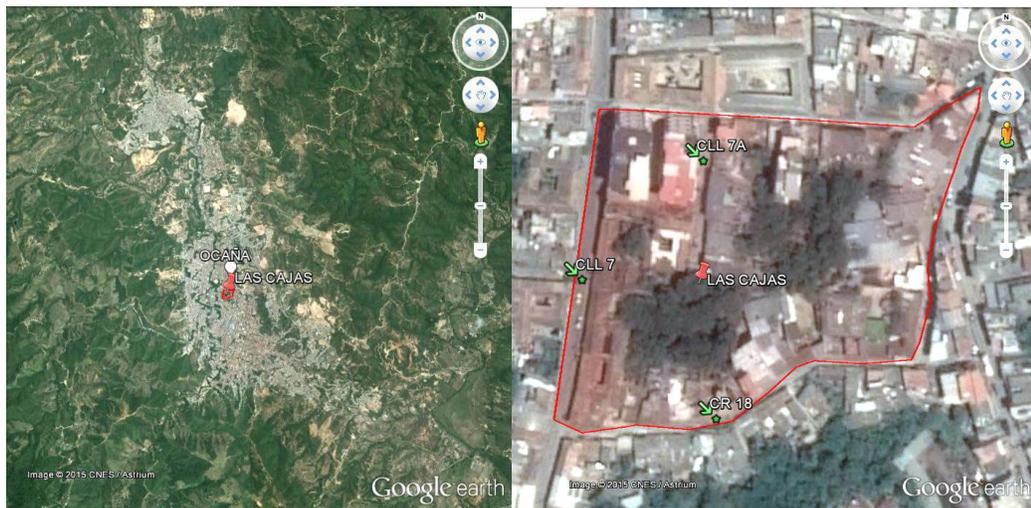
Foto 52. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional – Caído
KRA 13 5B-21



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Las Cajas. El barrio Las Cajas, se encuentra ubicado en la zona Centro - Sur del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 24. Localización Barrio Las Cajas



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Las Cajas existe un total de 70 viviendas construidas, de las cuales 1 vivienda es un sitio que tiene un talud en la parte posterior y/o frontal, que ha presentado y/o está propenso a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 1,41% de los sitios geo-referenciados en esta zona. En ninguno de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 55). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que

disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequias, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

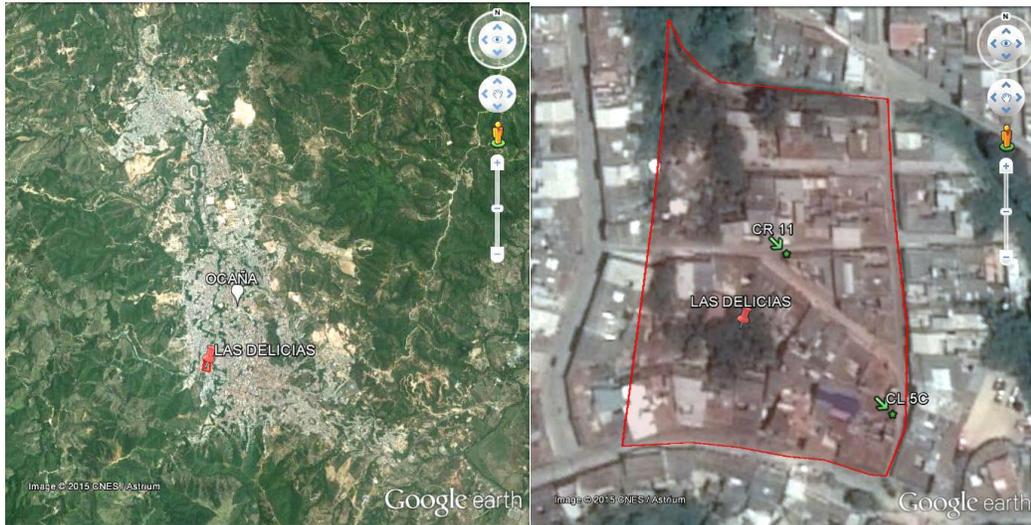
Foto 53. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
CALLE 7A 18-17



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Las Delicias. El barrio Las Delicias, se encuentra ubicado en la zona Sur-Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 25. Localización Barrio Las Delicias



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Las Delicias existe un total de 90 viviendas construidas, de las cuales 1 vivienda es un sitio que tiene un talud en la parte posterior y/o frontal, que ha presentado y/o está propenso a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 1,10% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 56). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100% de recurrencia cada uno en los sitios visitados.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

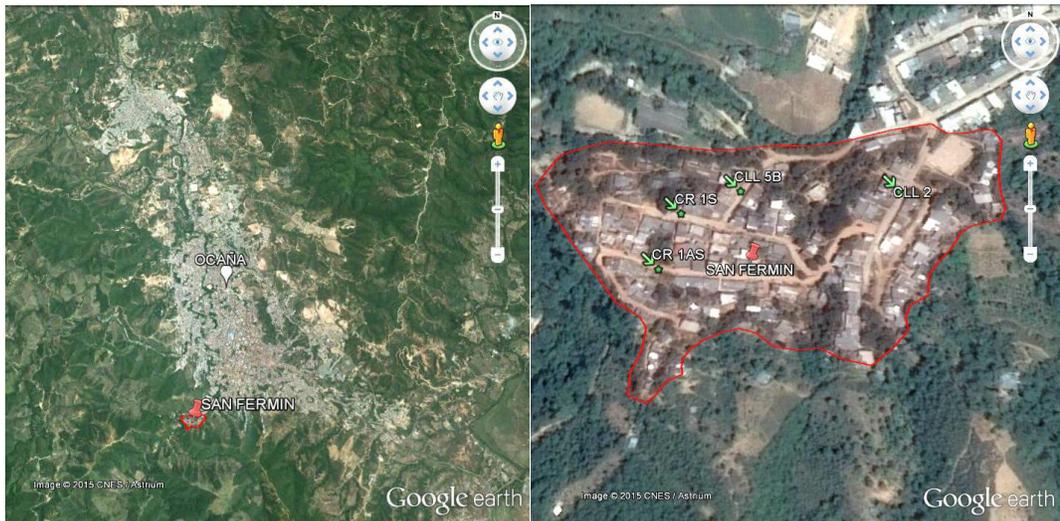
Foto 54. Deslizamiento Activo y Propenso Tipo Caído
KRA 115-38



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio San Fermín. El barrio San Fermín, se encuentra ubicado en la zona Sur-Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 26. Localización Barrio San Fermín



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio San Fermín existe un total de 150 viviendas construidas, de las cuales 36 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 19,35% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 97,22% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 57 - 60). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando

sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 97,14%, seguido del movimientos Traslacional con el 2,86%.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 77,78%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 22,11%. Se encontró también que solo el 5,13% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 55. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 224-310



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 56. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 226-130



Fuente. Autores del Proyecto

Foto 57. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído
KDX 224-420



Fuente. Autores del Proyecto.

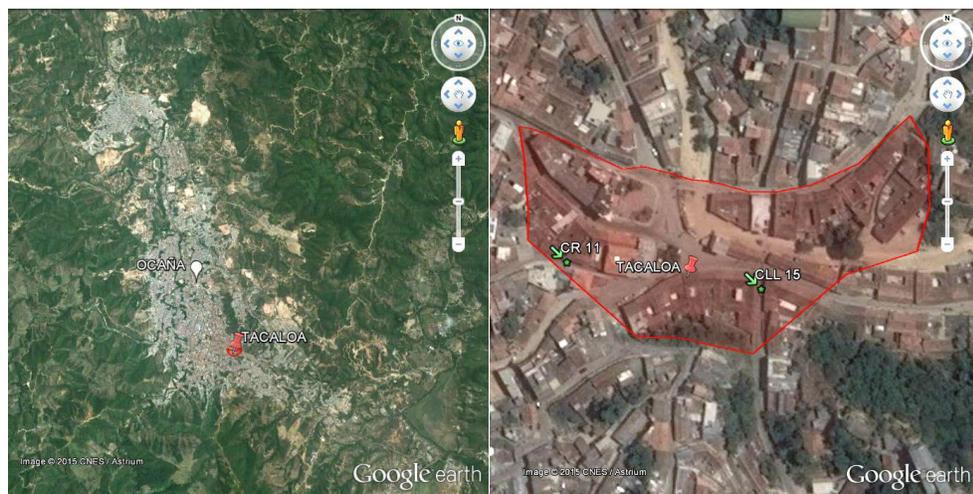
Foto 58. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 224-470



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Tacalooa. El barrio Tacalooa, se encuentra ubicado en la zona Centro - Sur del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 27. Localización Barrio Tacalooa



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Tacalooa existe un total de 150 viviendas construidas, de las cuales 1 vivienda es un sitio que tiene un talud en la parte posterior y/o frontal, que ha presentado y/o está propenso a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 0,66% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El ninguno de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 61). Este tipo de fenómenos son

provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequias, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%.

Se encontró también que el sitio visitado cuenta con una obra de estabilización, pero que al encontrarse en mal estado, deja el sitio propenso a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

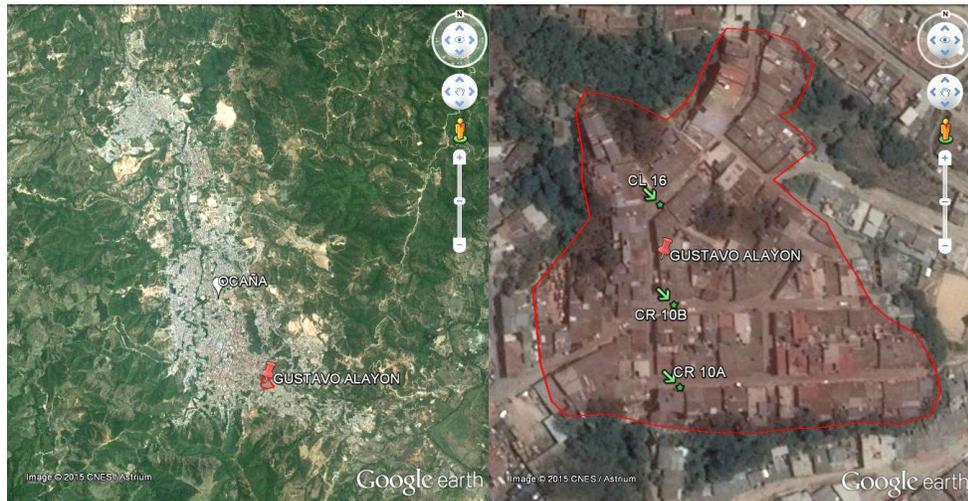
Foto 59. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
CRA 11 N 13-26



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio Gustavo Alayón. El barrio Gustavo Alayón, se encuentra ubicado en la zona Sur - Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 28. Localización Barrio Gustavo Alayón



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Gustavo Alayón existe un total de 200 viviendas construidas, de las cuales 5 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 2,44% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 60% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 62 - 65). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera es el movimiento Traslacional con el 67,67%, seguido de los Caídos con 33,33%. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos y el movimiento Traslacional con un 40% cada uno, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 20%. Se encontró también que solo el 29% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 60. Deslizamiento Activo
Tipo Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 61. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional



Fuente. Autores del Proyecto

Foto 62. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído
KDX 029-330



Fuente. Autores del Proyecto.

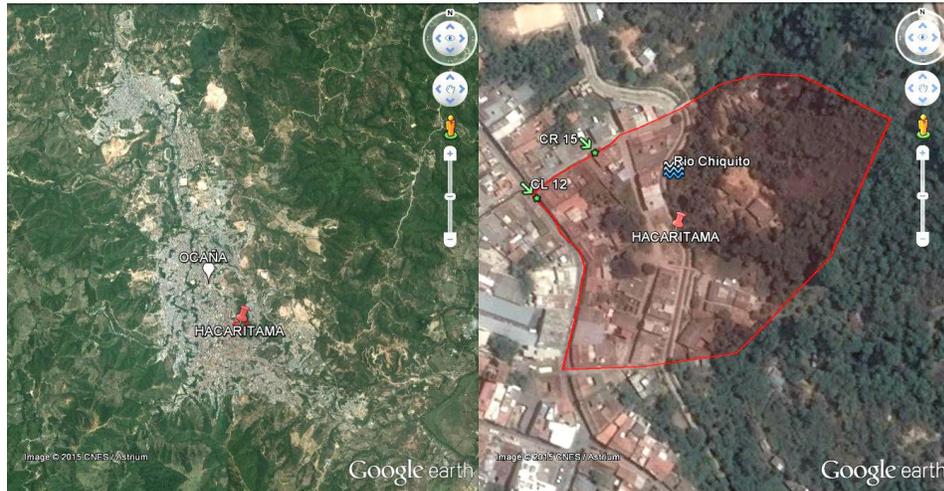
Foto 63. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 193-660



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Hacaritama. El barrio Hacaritama, se encuentra ubicado en la zona Sur - Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 29. Localización Barrio Hacaritama



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Hacaritama existe un total de 60 viviendas construidas, de las cuales 2 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 3,23% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 66 - 67). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100% de recurrencia.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también ninguno de dichos sitios cuenta con alguna obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 64. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
Cra 15 N° 14



Fuente. Autores del Proyecto.

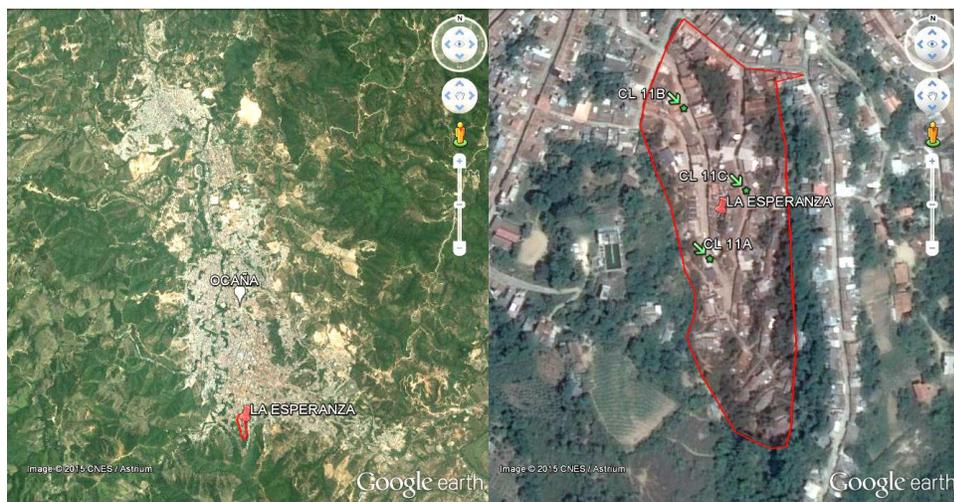
Foto 65. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
Cra 15 N° 14-75



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio La Esperanza. El barrio La Esperanza, se encuentra ubicado en la zona Sur – Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 30. Localización Barrio La Esperanza



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio La Esperanza existe un total de 150 viviendas construidas, de las cuales 25 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 14,29% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 88% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 68 - 71). Este tipo

de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequias, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera es el movimiento Traslacional con un 54,55%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 36,36%, y por último los Caídos con 9,09%.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 92%, seguido de los Caídos con el 8%. Se encontró también que solo el 16,67% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 66. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional
CLL 11A 01-02



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 67. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional - Caído
KDX 53



Fuente. Autores del Proyecto

Foto 68. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

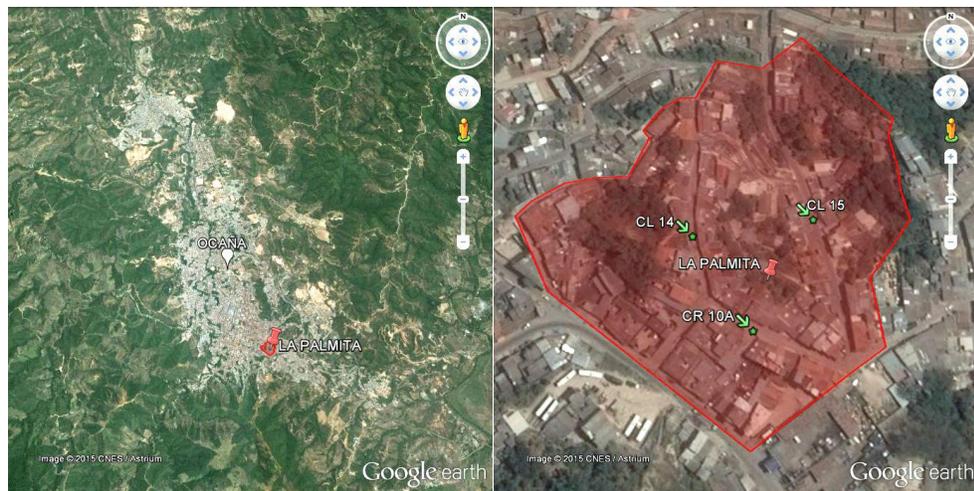
Foto 69. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio La Palmita. El barrio La Palmita, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 31. Localización Barrio La Palmita



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio La Palmita existe un total de 200 viviendas construidas, de las cuales 3 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 1,48% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 72 - 73). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se

encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequias, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de esorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100% de recurrencia.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con un 100%. Se encontró también que solo el 25% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 70. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 029-710



Fuente. Autores del Proyecto.

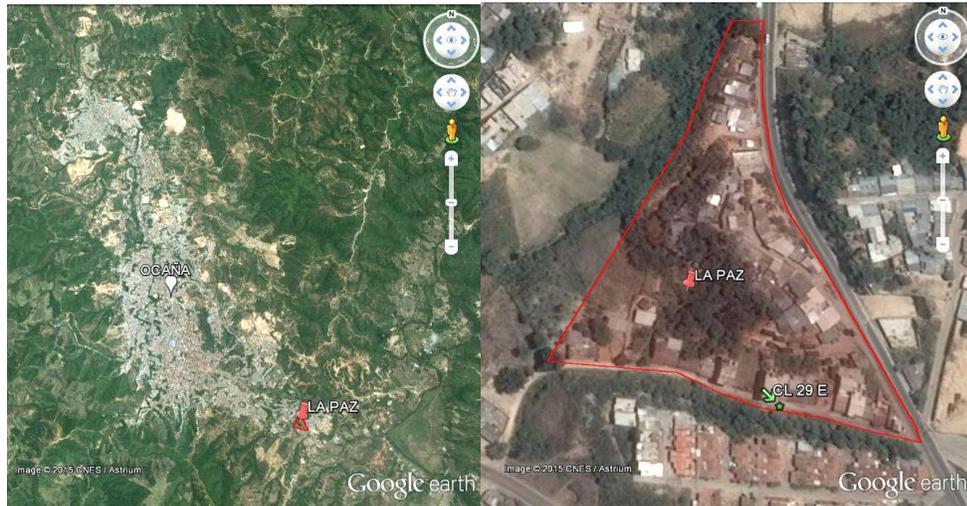
Foto 71. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 029-720



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio La Paz. El barrio La Paz, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 32. Localización Barrio La Paz



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio La Paz existe un total de 40 viviendas construidas, de las cuales 13 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 24,53% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 69,23% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 74 - 77). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con un 100%.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con 92,31%, seguido del tipo Flujo con 7,69%. Se encontró también que solo el 18,75% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 72. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 397-180



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 73. Deslizamiento activo
Tipo Caído
KDX 397-220



Fuente. Autores del Proyecto

Foto 74. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 397-160



Fuente. Autores del Proyecto.

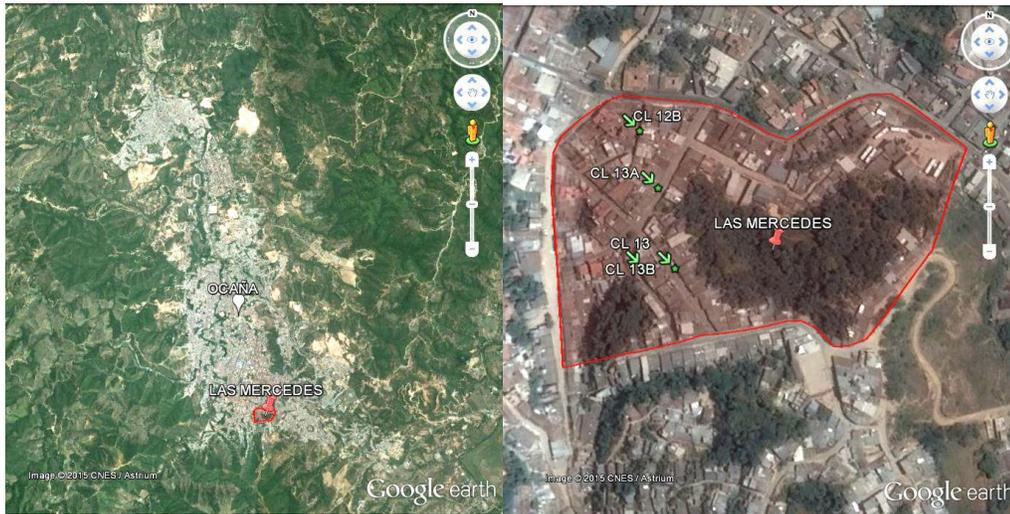
Foto 75. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 397-300



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Las Mercedes. El barrio Las Mercedes, se encuentra ubicado en la zona Sur – Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 33. Localización Barrio Las Mercedes



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Las Mercedes existe un total de 265 viviendas construidas, de las cuales 14 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 5,02% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 92,86% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 78 - 79). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 42,86%, seguido del movimiento Traslacional con un 28,57%, luego los Caídos con 21,43% y por último, la combinación de movimientos Rotacional – Caído con el 7,14%. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 50%, seguido de los Caídos con el 28,57%, luego el movimiento Traslacional con 14,29% y por último, la combinación de movimientos Rotacional – Caído con 7,14%. Se encontró también que solo el 17,65% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal

construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 76. Deslizamiento Activo
Tipo Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

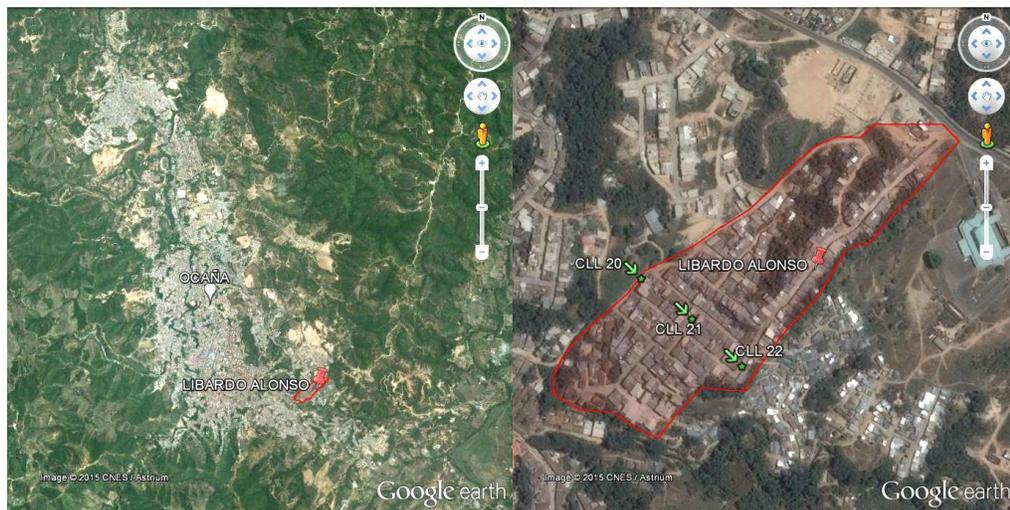
Foto 77. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Libardo Alonso. El barrio Libardo Alonso, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 34. Localización Barrio Libardo Alonso



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Libardo Alonso existe un total de 450 viviendas construidas, de las cuales 31 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado

y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 6,44% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 90,32% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 80 - 83). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con el 82,14%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 14,29% y por último, el movimiento Traslacional con el 3,57%. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con el 70,97%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 29,03%. Se encontró también que solo el 8,82% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 78. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional
KDX 405-280



Foto 79. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX407-530



Fuente. Autores del Proyecto.

Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 80. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 407-340



Fuente. Autores del Proyecto.

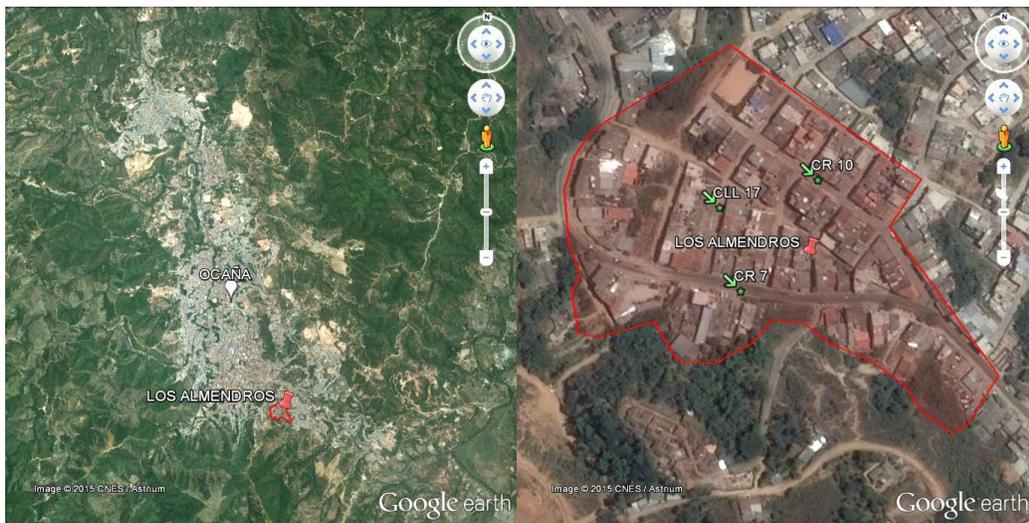
Foto 81. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 407-360



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Los Almendros. El barrio Los Almendros, se encuentra ubicado en la zona Sur – Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 35. Localización Barrio Los Almendros



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Los Almendros existe un total de 230 viviendas construidas, de las cuales 2 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 0,86% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han

presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 84 - 85). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caído y la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 50% cada uno.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos y la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 50% cada uno. Se encontró también ninguno de dichos sitios cuenta con alguna obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 82. Deslizamiento Activo
Tipo Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

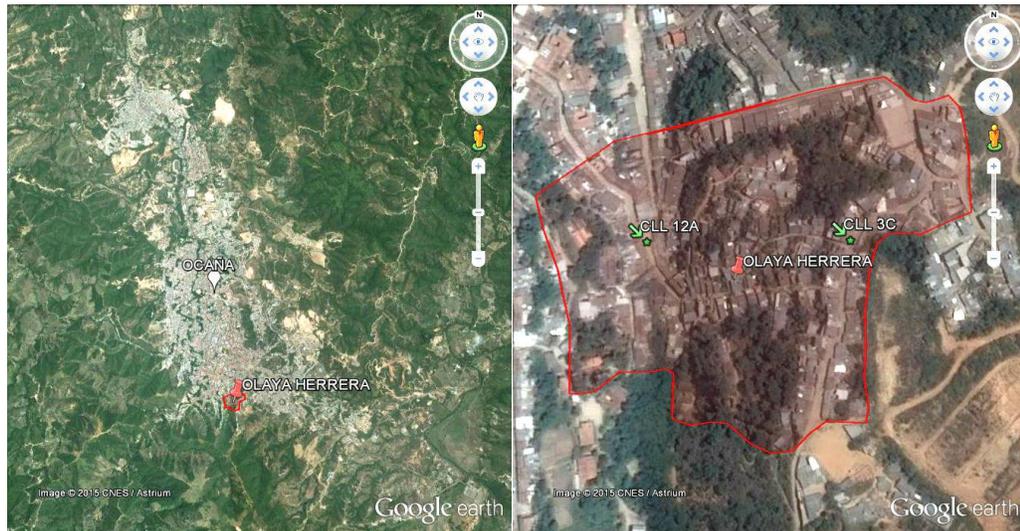
Foto 83. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Olaya Herrera. El barrio Olaya Herrera, se encuentra ubicado en la zona Sur – Occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 36. Localización Barrio Olaya Herrera



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Olaya Herrera existe un total de 450 viviendas construidas, de las cuales 42 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 8,54% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 83,33% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 86 - 89). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera es el movimiento Traslacional con el 45,71%, seguido de los Caídos con el 31,43%, luego la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 17,14% y por último, el movimiento Rotacional y la combinación de movimientos Traslacional – Flujo, con el 2,86% cada uno.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 47,62%, seguido de los Caídos con el 30,95%, la combinación de movimientos Traslacional - Rotacional con 14,29%, seguido están la

combinación Traslacional – Flujo, con el 4,76% y por último, el movimiento Traslacional con el 2,38%. Se encontró también que solo el 4,55% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 84. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional
KDX 239-140



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 85. Deslizamiento Activo
Tipo Rotacional
KDX 242-620



Foto 86. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído
KDX 239-120



Fuente. Autores del Proyecto.

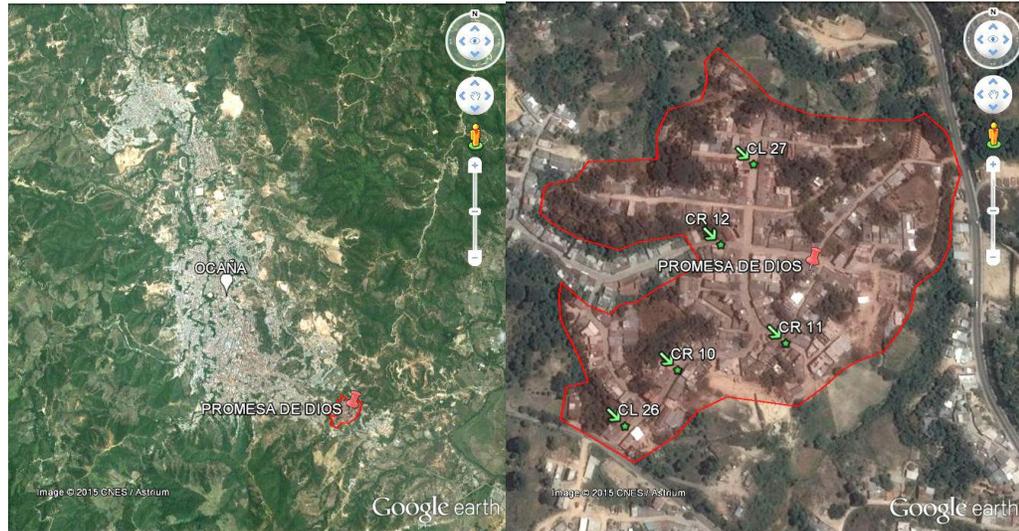
Foto 87. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional –
Rotacional – Caído
KDX 247-400



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico Barrio Promesa de Dios. El barrio Promesa de Dios, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura

Figura 37. Localización Barrio Promesa de Dios



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Promesa de Dios existe un total de 210 viviendas construidas, de las cuales 15 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 6,67% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 90 - 91). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera es el movimiento Traslacional con el 53,33%, seguido de los Caídos con el 26,67%, luego la combinación de movimientos Traslacional – Flujo con el 13,33% y por último, la combinación de movimientos Traslacional – Caído, con el 6,67%. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más

propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con el 60%, seguido de los Caídos con el 26,67% y por último, la combinación de movimientos Traslacional – Flujo y Traslacional – Flujo – Caído, con 6,67% cada uno. Se encontró también que ninguno de los sitios cuenta con alguna obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 88. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional
KDX 115



Fuente. Autores del Proyecto.

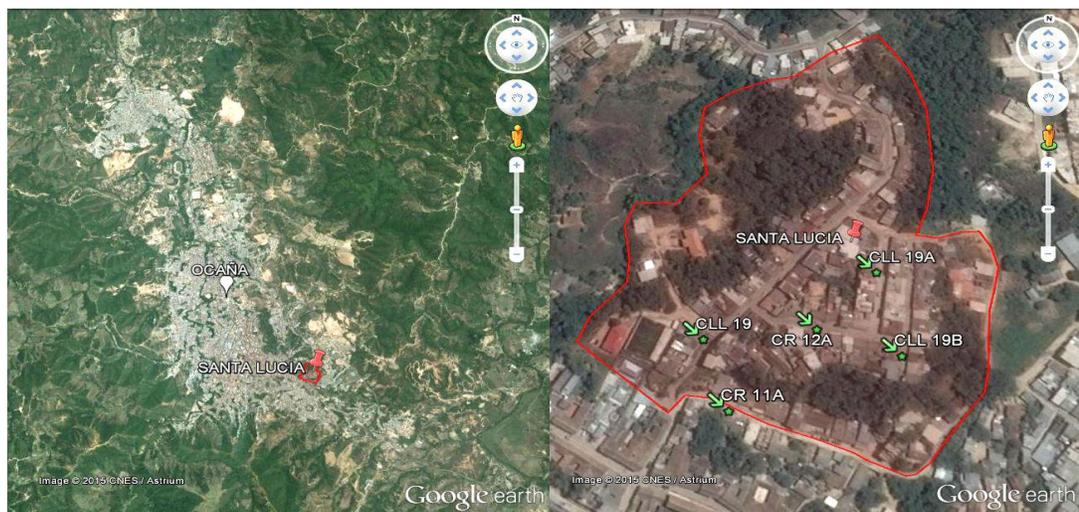
Foto 89. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional
KDX 346-420



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Santa Lucía. El barrio Santa Lucía, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 38. Localización Barrio Santa Lucía



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Santa Lucía existe un total de 130 viviendas construidas, de las cuales 20 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 13,33% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 75% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 92 - 95). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con el 93,33%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 6,67%. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es la combinación de movimientos Traslacional – Caídos con un 75%, seguido de los Caídos con el 25%. Se encontró también que solo el 9,09% de dichos sitios cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa (Ver Anexo D).

Foto 90. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 034-600



Fuente. Autores del Proyecto.

Foto 91. Deslizamiento Activo
Tipo Caído
KDX 034-620



Fuente. Autores del Proyecto

Foto 92. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído
Kdx 034-700



Fuente. Autores del Proyecto.

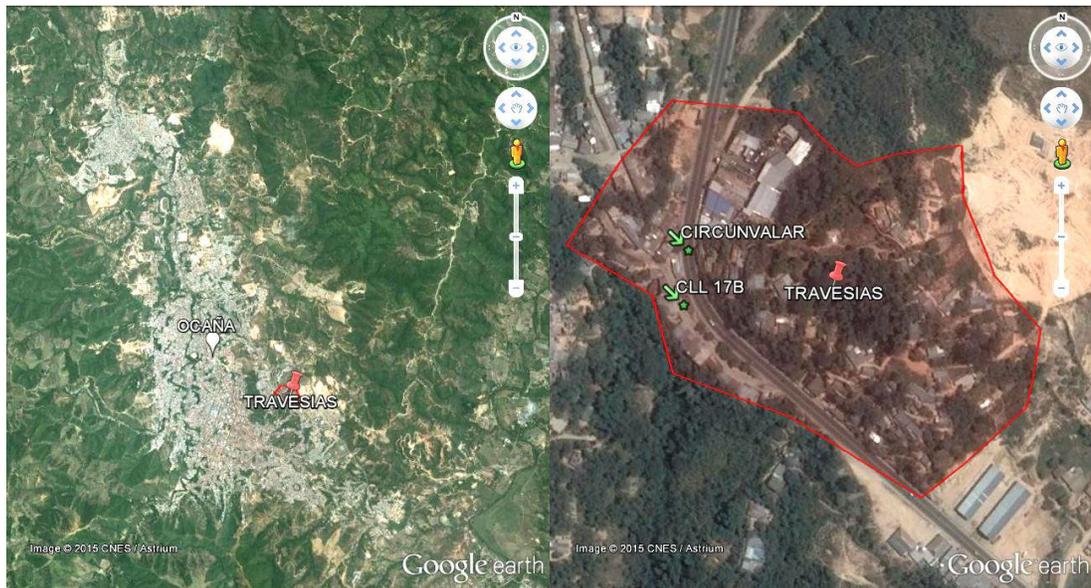
Foto 93. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Traslacional – Caído
KDX 035-200



Fuente. Autores del Proyecto

Resumen estadístico barrio Travesías. El barrio Travesías, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 39. Localización Barrio Travesías



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio Travesías existe un total de 60 viviendas construidas, de las cuales 14 viviendas son sitios que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que han presentado

y/o están propensos a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 18,92% de los sitios geo-referenciados en esta zona. El 100% de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 96 - 97). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

El tipo de deslizamiento activo predominante en esta zona de ladera son los Caídos con el 85,71%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caído con el 28,57%. Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los Caídos con el 71,43%, seguido de la combinación de movimientos Traslacional – Caído con el 28,57%. Se encontró también que el 7,14% de los sitios cuenta con alguna obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 94. Deslizamiento Activo
Tipo Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

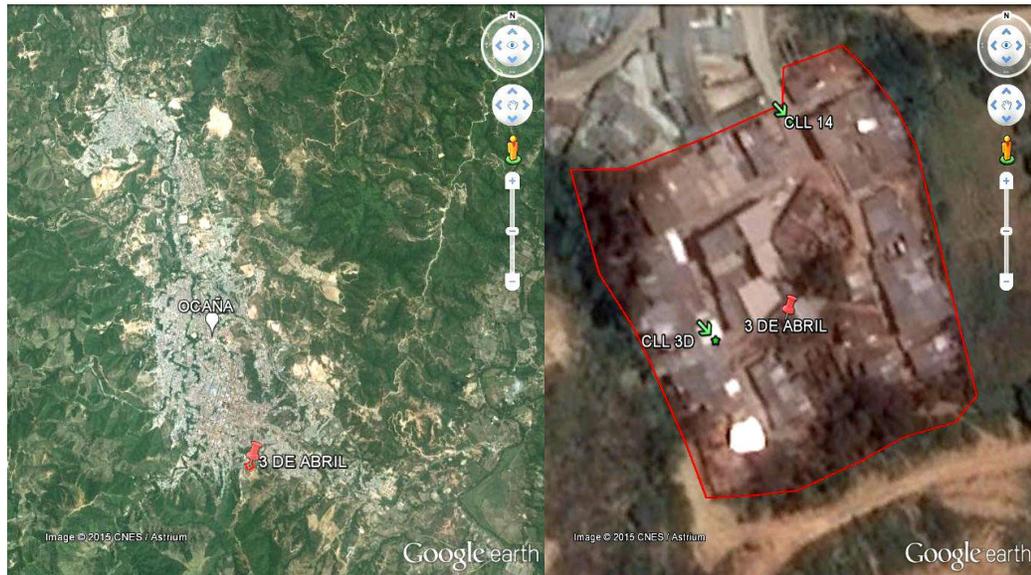
Foto 95. Deslizamiento Activo
Tipo Traslacional – Caído



Fuente. Autores del Proyecto.

Resumen estadístico barrio 3 de Abril. El barrio 3 de Abril, se encuentra ubicado en la zona Sur – Oriental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 40. Localización Barrio 3 de Abril



Fuente. Autores del Proyecto.

En el barrio 3 de Abril existe un total de 60 viviendas construidas, de las cuales 1 vivienda es un sitio que tienen un talud en la parte posterior y/o frontal, que ha presentado y/o está propenso a presentar fenómenos de remoción en masa, representando el 1,64% de los sitios geo-referenciados en esta zona. En ninguno de los sitios geo-referenciados han presentado algún tipo de deslizamiento en los últimos 4 años (Ver foto 98). Este tipo de fenómenos son provocados por factores condicionantes como las viviendas que se encuentran en la corona del talud y la espesa vegetación que existe en el mismo, generando sobrecarga que disminuye la resistencia al corte del material y acumulación de humedad en sus raíces respectivamente, igualmente, se observó en la gran mayoría de taludes la falta de cobertura vegetal que propicia la presencia de erosión hídrica concentrada y en surcos.

Por otro lado, están los factores desencadenantes como el sistema bimodal que se presenta en el municipio de Ocaña, caracterizado por temporadas de intensas lluvias y sequías, que producen la saturación de la corona de los taludes debido a la falta de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción que descargue el agua en la parte baja del talud o en el alcantarillado.

Teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentran los taludes, se puede decir que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse son los movimientos traslacionales con un 100%. Se encontró también que ninguno de los sitios visitados cuenta con una obra de estabilización (Ver Anexo D).

Foto 96. Deslizamiento Inactivo
Tipo Propenso Caído.
KDX 446-320



Fuente. Autores del Proyecto

Teniendo en cuenta la información estadística de los barrios de la zona sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander; para el periodo de los años 2011 hasta 2014, se obtuvo un total de 394 deslizamientos presentados, de los cuales 223 son de magnitud aceptable equivalente al 56,59% y el 43,4% restante equivale a pequeños volúmenes en deslizamiento que no presentaron ningún tipo de afectación para la comunidad.

4.4 ACTUALIZACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

4.4.1 Recopilación de Información. En esta actividad, se reunió la información del proyecto de grado “INVENTARIO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por Darwin Albeiro León y Jairo Jassir Pino Pérez y la información recopilada de los estudiantes Astrid Andrade Sanchez y Said Peñaranda Ortiz en su proyecto de grado “ACTUALIZACIÓN DEL HISTORIAL DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”.

Después de reunir dicha información, se realizaron las visitas para verificar las condiciones actuales y reales en las que se encontraban los sitios de estudio, tomando un registro fotográfico y describiendo la situación en que se encontraban a la fecha de realización del proyecto. De la misma manera, se tomaron las coordenadas planas mediante el sistema de posicionamiento global (GPS), con el fin de ubicar los sitios susceptibles en el mapa.

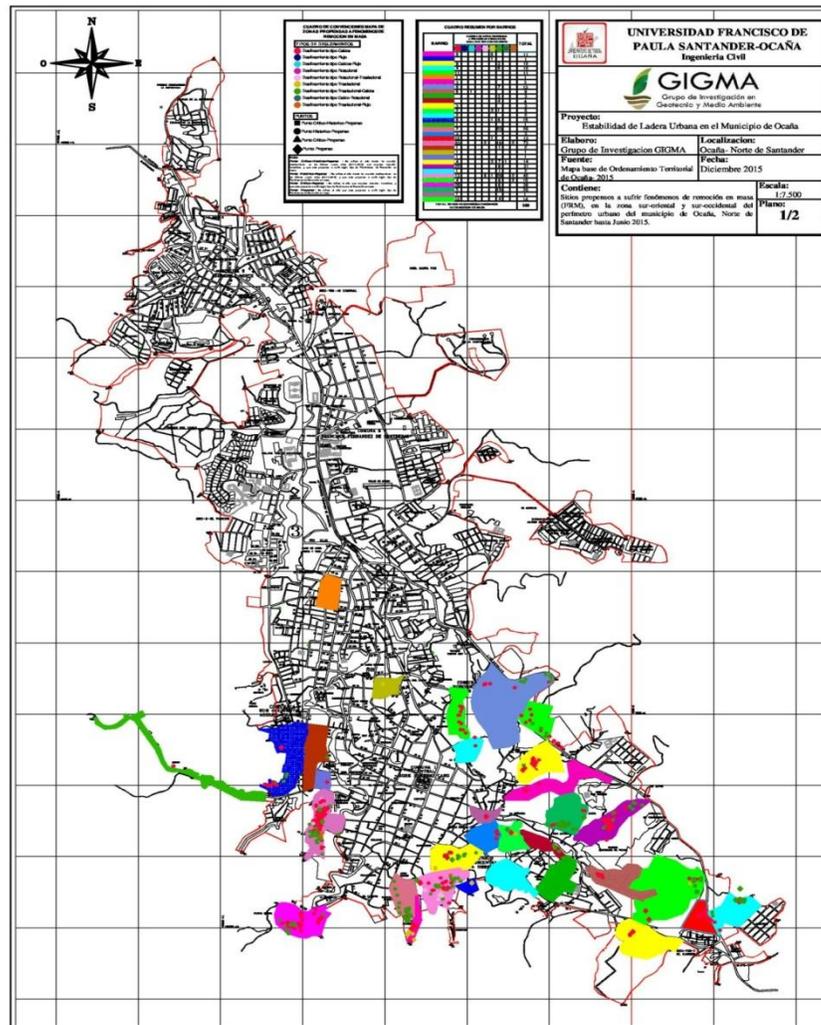
Se geo-referenciaron 399 sitios propensos a sufrir algún tipo de fenómenos de remoción en masa, de los cuales el 83,46% han presentado deslizamientos actuales en los últimos 4 años, el 16,54% restante no han sufrido ningún tipo de deslizamiento, pero por las

condiciones del talud, aún se encuentran propensos a sufrir fenómenos de remoción en masa.

El Mapa de Zonas Propensas a Fenómenos de Remoción en Masa del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, contiene los 399 puntos Geo-referenciados.

4.4.2 Elaboración de mapa de inventario. Para llevar a cabo esta actividad, se le asignó un color a cada uno de los barrios, delimitando de esta manera cada uno de los sectores objeto de estudio. A continuación, se muestra el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la zona sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander. (Figura 40). (CD Rom).

Figura 41. Mapa de Zonas Propensas a Fenómenos de remoción en masa en la zona Sur-Occidental y Sur-Oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander



Fuente. Autores del Proyecto

4.5 COMPARACIÓN DE LOS REGISTROS HISTÓRICOS DE LLUVIA CON EVENTOS DE DESLIZAMIENTOS, EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.

4.5.1 Recolección de Información. Para llevar a cabo esta actividad, se recolectó la información de los proyectos “ACTUALIZACIÓN DEL HISTORIAL DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, de los estudiantes Astrid Andrade Sánchez y Said Peñaranda Ortiz, “INVENTARIO DE ZONAS SUSCEPTIBLES A FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LA PARTE SUR-OCCIDENTAL Y SUR-ORIENTAL DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por Darwin Albeiro León y Jairo Jassir Pino Pérez, “ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE NOR-ORIENTAL Y NOR-OCCIDENTAL DEL PERIMETRO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por las estudiantes Melissa Gisella Bermon Bencardino y Zeudy Neyduth Contreras Soto, en conjunto con el Grupo de Investigación Geotecnia y Medio Ambiente (GIGMA), quien organizó y totalizó la información. De esta manera, se reunió el historial de deslizamientos ocurridos en la zona sur-occidental y sur-oriental del municipio de Ocaña, desde el año 1992 hasta el 2014.

Una vez obtenida esta información, se procedió a buscar los datos de precipitación anual de las estaciones Universidad Francisco de Paula Santander, Aeropuerto Aguas Claras, Rio de Oro y Abrego, esta información fue suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

4.5.2 Comparación de los registros históricos de lluvia con eventos de deslizamientos, en el municipio de Ocaña, Norte de Santander. Para realizar esta actividad, se tomó toda la información recolectada y se tabuló, para luego ser presentada de manera gráfica.

La zona sur del municipio de Ocaña Norte de Santander, cuenta con un registro de 422 deslizamientos ocurridos entre los años 1992 y 2014 (GIGMA), posiblemente causados por lluvia. Los años en los que se reportó un mayor número de deslizamientos son 2008, 2010, 2011, 2012 y 2014 que concentran el 65,87% de los eventos ocurridos en el territorio sur-occidental y sur-oriental del municipio (422 deslizamientos). Ver Tabla 1, Grafica 1.

Tabla 1. Relación Número de Deslizamientos (zona Sur-Occidental y Sur-Oriental) Vs. Año de Ocurrencia

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NUMERO DE DESLIZAMIENTO	0	1	1	7	4	1	3	5	6	1	5

AÑO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NUMERO DE DESLIZAMIENTO	3	2	10	21	26	33	27	43	83	35	21	84

Fuente. Grupo de Investigación Geotecnia y Medio Ambiente (GIGMA).

Grafica 1. Relación Número de Deslizamientos Vs. Año de Ocurrencia, zona Sur-Oriental y Sur-Occidental del municipio de Ocaña.



Fuente. Autores del Proyecto.

La consolidación del historial de deslizamientos para el municipio de Ocaña Norte de Santander, se obtiene adicionando el historial de deslizamientos de la parte Nor-Occidental y Nor-Oriental, a la parte Sur-Oriental y Sur-Occidental de este municipio. En total se cuenta con un registro de 714 deslizamientos ocurridos entre los años 1992 y 2014 (GIGMA), posiblemente causados por lluvia. Ver Tabla 2, Grafica 2.

Tabla 2. Relación Número de Deslizamientos para el municipio de Ocaña Vs. Año de Ocurrencia

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NUMERO DE DESLIZAMIENTO	1	1	2	7	6	2	7	5	10	4	8

AÑO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NUMERO DE DESLIZAMIENTO	5	5	13	30	37	47	44	179	116	49	39	97

Fuente. Grupo de Investigación Geotecnia y Medio Ambiente (GIGMA).

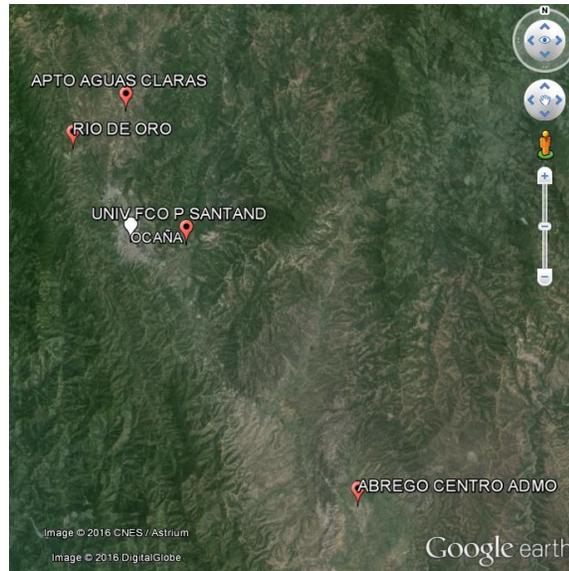
Grafica 2. Relación Número de Deslizamientos Vs. Año de Ocurrencia para el municipio de Ocaña



Fuente. Autores del Proyecto.

Los registros proporcionados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), fueron la base para realizar el análisis de las precipitaciones anuales de las estaciones Universidad Francisco de Paula Santander, Aeropuerto Aguas Claras, Rio de Oro y Abrego (ver anexo E), estas estaciones se encuentran muy cercanas al municipio de Ocaña.

Figura 42. Localización de las estaciones Meteorológicas.



Fuente. Google Earth. Autores del Proyecto.

Con los datos suministrados por el IDEAM de las cuatro estaciones, se hizo una estimación de datos faltantes de precipitación, ya que algunos meses no tenían registro para poder hacer la comparación anual de precipitación con el historial de deslizamientos.

Para la estimación de los datos faltantes se aplicó dos métodos: el método racional y el método normal; y así se logró completar toda la información.

En las siguientes tablas se observan datos en color rojo los cuales fueron los resultados de aplicar los dos métodos anteriormente mencionados.

La estación 16055010 APTO AGUAS CLARAS no tenía registro de la precipitación de los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2004, tampoco tenía información de enero hasta noviembre del año 2005, noviembre y diciembre del año 2006, enero hasta mayo del año 2007, noviembre y diciembre del 2009, octubre y diciembre 2013, y del mes de enero del año 2014.

Tabla 3. Valores totales mensuales de precipitación (mm), estación 16055010 APTO AGUAS CLARAS

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)													ESTACION : 16055010 APTO AGUAS CLARAS	
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VR ANUAL	
1992	47.1	0.9	0.4	88.3	140.1	77.1	41.8	129.9	89.6	50.3	71.5	4.1	741.1	
1993	1.5	6.4	95.4	63	141.1	108.9	93.2	111.5	35.6	39.8	43.6	17.9	757.9	
1994	12.2	5.8	53.2	80	129.6	105.5	78.9	127.9	141.3	112.3	59	26.5	932.2	
1995	22.1	3.2	93.3	76.6	111.8	120.7	82.7	231.1	217.8	213.9	38.2	12.7	1224.1	
1996	5.7	21.7	58.6	110	121.7	193.3	104.4	121.4	160.3	141.3	56.2	37.3	1131.9	
1997	7.6	0.6	10.5	40.1	76.8	46.5	37.5	54.3	147.2	47.8	32.4	0	501.3	
1998	13.4	23.7	47.1	33.7	134.4	94.4	113.2	68.8	216.1	207	35.9	20.1	1007.8	
1999	1.2	38.7	70.9	153.9	112.5	48.4	64.9	87.4	208.1	170.8	87.3	60.3	1104.4	
2000	21.9	16	8.9	70.6	290.8	53.1	52.8	28.5	258.6	125.7	55.7	17.5	1000.1	
2001	0	0	78	12	122.7	20.5	70.5	64.7	145	105.2	71.4	42.7	732.7	
2002	1.5	1.5	17.5	64.1	73.9	90.8	16.6	95.4	166.6	149.6	22.7	5	705.2	
2003	1.2	0.4	48.1	163.3	101.7	139.1	65.8	106.8	173.3	312	63.2	29.8	1204.7	
2004	0	0	0	110.8	131	14	155	63	105.1	87.9	51.7	18.7	737.2	
2005	15.1	13.5	64.9	116.6	192.3	117.3	100	166.8	224.1	179.2	96.4	32.3	1318.5	
2006	44.1	1.1	81.4	196	174.3	41.4	53.5	22	230.1	159.1	81.3	27.2	1111.5	
2007	9.8	8.8	42.3	76.1	125.5	8.7	24.9	171.5	136.7	163.4	77.7	14.9	860.3	
2008	1.4	10	10	31.4	130.8	35	101.8	205.9	134.7	144.3	129	17.1	951.4	
2009	4	4.8	82.9	80.4	123.4	114.4	19.5	51.7	107.8	82.9	54.4	18.2	744.4	
2010	0	44.9	132.7	52.5	153.3	101.6	156.2	210.4	192	64.6	255.2	73.1	1436.5	
2011	10.9	6.2	41.6	223.9	223.2	64.8	89.1	138.8	150.8	77.1	89.5	18.2	1134.1	
2012	15.4	0.3	24	133.1	143.5	73	22.2	186.2	138.3	173.3	62.4	23.9	995.6	
2013	0	11.6	11.5	58.7	121.3	85	23.8	151.2	77.3	98.1	65.7	17.7	721.9	
2014	12	0	68.8	123.3	154.9	2.3	2.1	155.9	236.6	140.7	134.6	20.4	1051.6	

Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM). Autores del Proyecto.

La estación 16055040 ABREGO CENTRO ADMO no tenía registro de la precipitación de los meses de junio, julio y agosto del año 2014.

Tabla 4. Valores totales mensuales de precipitación (mm), 16055040 ABREGO CENTRO ADMO

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)													ESTACION : 16055040 ABREGO CENTRO ADMO	
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VR ANUAL	
1992	50.3	1.7	0.1	62.5	176.4	100	45.3	77.7	116.5	92.1	103.2	7.1	832.9	
1993	23.2	87.5	69.8	85.9	220.7	55.7	80.5	56.3	216.1	144.8	63.1	0	1103.6	
1994	26.6	53.4	17.4	93	149.3	38.6	23.1	58.3	123.5	158.5	196.2	5.1	943	
1995	16	0	21.1	240.6	143.3	97.7	193.2	301.6	206.7	195.6	33.8	4.6	1454.2	
1996	0.7	3.6	29.5	129.5	171.2	211.5	106.8	310.6	192.2	169.7	78	12.8	1416.1	
1997	15	0	9	99.7	158.7	90.9	28.5	6.2	131	52.6	10.7	0	602.3	
1998	14	27.9	63.2	74.4	147	79.7	133	115.3	336.1	246.6	48.1	31.8	1317.1	
1999	0	36.4	29.1	118.6	158.8	52.1	55.1	100.3	307.3	203.3	80.3	28.6	1169.9	
2000	12	13.2	0.4	102.4	224.2	73.8	77.6	37.1	200.8	108	50.7	45.5	945.7	
2001	3.3	0	62.4	48.9	120.9	32.5	79.2	2.3	227.9	151.2	64.2	18.5	811.3	
2002	2.1	6.6	28.2	91.9	134.7	127.6	3.5	50.4	187.3	144.4	15.3	20.8	812.8	
2003	2.4	1.2	32.4	166.1	29.8	246.4	57.6	271.6	276.6	238.3	91.6	17.1	1431.1	
2004	1.1	22	4.6	164.3	129.5	63.7	135	77.6	251.9	136.8	88.4	15.9	1090.8	
2005	33.5	23.9	64.9	84.5	227	184.8	110.7	68.1	129.2	217.2	145.4	28	1317.2	
2006	20.9	26.7	35.8	116.6	176.5	109.4	50.3	109.8	270.8	154.8	134.9	7.8	1214.3	
2007	2.2	0.4	36.5	70.2	290	22	80	310.8	221.8	329.4	37.3	6.8	1407.4	
2008	0.1	13.5	9.4	64.1	199	27	231.8	268.9	232.7	214	123.3	15.8	1399.6	
2009	21.4	9	43.8	54.8	226.2	114.9	15.1	159.9	107.4	97.6	140.2	16.5	1006.8	
2010	0	17.4	71.3	133.5	138.4	132.3	167.4	237.3	260.5	106.4	197.4	109.3	1571.2	
2011	9.2	11.2	40.8	163.4	241.2	125.4	173.2	210.2	220.6	210.7	156.8	29.6	1592.3	
2012	0	0.8	27	253.9	139.5	22.8	25.4	232.7	163.5	220.6	81.3	3.7	1171.2	
2013	0	24.4	15.7	41.8	57.5	57.7	25.4	114.4	153.3	172.7	66.9	24.3	754.1	
2014	2.8	12	24.7	124.7	119.5	79.9	67.2	110.5	153.3	175.7	66.9	24.3	961.5	

Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM). Autores del Proyecto.

La estación 16050060 RIO DE ORO tenía completa toda la información para todos los meses de los años de estudio.

Tabla 5. Valores totales mensuales de precipitación (mm), 16050060 RIO DE ORO

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)													ESTACION : 16050060 RIO DE ORO	
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VR ANUAL	
1992	122	10.5	8.5	179.7	188.8	114.3	84.9	90.5	202.5	139	100.4	76.2	1317.3	
1993	10.8	4.5	89	99.8	263	55.9	88	175.5	194	104	97	10	1191.5	
1994	4	5.1	1	48	97	47	29	64	86	29	63	45	518.1	
1995	45	20	74	305	415	297	226	263	366	170	68	68	2317	
1996	17	4	61	190	220	307	215	174	120	94	115	102	1619	
1997	25	3	22	63	133	81	49	143	189	88	44	2	842	
1998	35	47	64	59	148	130	332	203	237	162	51	21	1489	
1999	14	38	142	96	71	108	89	143	224	156	102	129	1312	
2000	16	36	26	93	278	254	37	57	212	215	45	50	1319	
2001	53	16	107	87	159	27	159	71	157	41	8	40	925	
2002	3	3	26	123	47	79	12	125	116	236	67	41	878	
2003	0	4	65	100	157	122	69	220	240	217	138	11	1343	
2004	1	39	5	89	63	16	158	74	150	129	143	52	919	
2005	34	38	31	112	177	88	39	44	148	202	188	31	1132	
2006	43	12	51	117	168	72	84	88	252	248	80	12	1227	
2007	0	0	77	163	115	65	123	223	106	132	17	16	1037	
2008	0	2	37	244	120	73	193	251	106	95	121	10	1252	
2009	6	52	28	79	98	109	14	93	85	61	86	12.6	723.6	
2010	0	16	41	79	141	144	184	179.5	127	37	273	85	1306.5	
2011	16	14	30	193	150	141	90	122	155	115	94	36.6	1156.6	
2012	4	0	58	126	120	14	32	230	69	175	75	3	906	
2013	0	5	17	5	135	29	54	213	100	157	45	8	768	
2014	0	0	48	104	97	9	1	156	209	150	126	19	919	

Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM). Autores del Proyecto.

La estación 16055100 UNIV FCO P SANTAND no tenía registro de la precipitación de los meses de febrero hasta diciembre del año 1999 y fue necesario acudir al método normal para poder obtener un dato aceptable para ese año, tampoco tenía información de precipitación de junio, julio, septiembre y diciembre para el año 2013 y del mes de enero del año 2014.

Tabla 6. Valores totales mensuales de precipitación (mm), 16055100 UNIV FCO P SANTAND

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)													ESTACION : 16055100 UNIV FCO P SANTAND	
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VR ANUAL	
1992	62	0	0	83	89	66	36	91	88	66	124	12	717	
1993	8	11	94	112	108	31	30	55	140	46.7	46	0	681.7	
1994	2.7	80.3	23.3	265.9	238	4.8	48.8	88.9	159	113.8	205.9	6.3	1237.7	
1995	3.7	0.6	62.3	149.5	194.6	147	115	116	239.8	205.4	54	3	1290.9	
1996	1	1	47	115	104	167	136	72.5	167.5	239.2	68.5	29.3	1148	
1997	10.7	0.2	15.4	91.6	91.3	39.5	16.6	23.1	156.8	57.8	119.5	0	622.5	
1998	23.2	33.7	110.3	87	125.2	71.8	90.6	123.4	201.4	149.2	27.1	41.9	1084.8	
1999	1.4	0.9	4	10.6	11.4	5.4	4.5	7	14.1	11.9	9.5	2	82.7	
2000	28.4	15.4	2.4	28.6	141.5	45.2	33	33.2	397	139.9	49.5	83.4	997.5	
2001	3.5	0	54.8	21.6	147.5	16.4	56.6	28.7	146.9	129.7	73.5	43.6	722.8	
2002	0	4	40.7	146.6	47.9	49.3	24.6	19	205.7	111.2	19.3	14.2	682.5	
2003	0.8	5.5	110	198.5	45	99.8	41.8	135.9	188.6	228.9	125	22.5	1202.3	
2004	0	12.7	0	195.4	79.3	15.8	49.3	39.2	137.2	222.3	118.1	35.6	904.9	
2005	36.3	18.4	49.6	111.8	149	123.4	16.6	60.8	105.7	205.6	137.5	22.9	1037.6	
2006	79	1.1	90.7	125.6	188.5	90	38.5	68.2	144.9	159.7	195.6	1.7	1183.5	
2007	3.4	0	18.3	124	268.9	38	77.6	152.6	140	215.5	96.2	8.9	1143.4	
2008	0	0.3	56	91.5	116.2	29.6	87.7	125.3	186	142.7	218.3	23	1076.6	
2009	15.3	4.1	27	79.8	131.1	60	20.5	58.2	92.7	85	202.5	7.6	783.8	
2010	0.2	34	97.8	99.1	280.8	108.2	115.1	172.1	156	97.4	238.3	93.3	1492.3	
2011	25.9	13.7	58.1	183.2	185.5	111.2	80.7	162.2	120.7	113.7	83.9	26.4	1165.2	
2012	13.9	0	29.5	219.9	78.5	35.8	20.6	156.6	110.5	166.6	82.4	22.3	936.6	
2013	0	12.1	15.6	47.3	92.4	48.3	39.9	249.1	125.5	36.6	53.5	17.8	738.1	
2014	19.4	12.6	90.1	181.4	135.9	5.1	2.3	65.7	127.2	169	226.6	113.8	1149.1	

Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM). Autores del Proyecto.

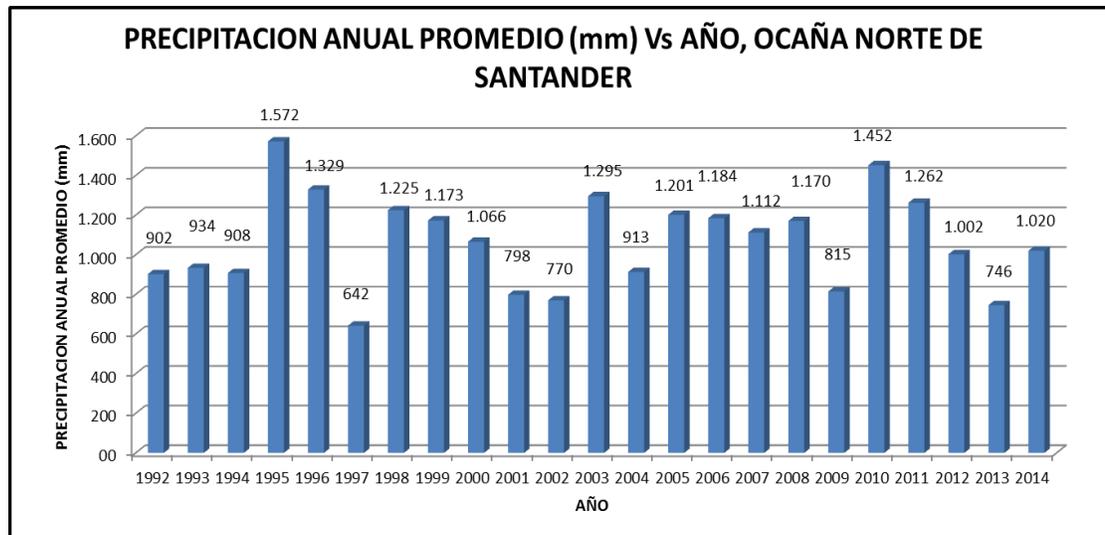
Al realizar los cálculos se obtuvo el promedio de precipitación anual. En la Tabla 2 se pueden observar los resultados. (Ver Gráfica 3)

Tabla 7. Precipitación Anual Promedio (mm)

PRECIPITACION ANUAL (mms)					
AÑO	ESTACION : 16055010 APTO AGUAS CLARAS	ESTACION : 16055040 ABREGO CENTRO ADMO	ESTACION :16050060 RIO DE ORO	ESTACION : 16055100 UNIV. FCO P. SANTAND	PROMEDIO
1992	741.1	832.9	1317.3	717	902.075
1993	757.9	1103.6	1191.5	681.7	933.675
1994	932.2	943	518.1	1237.7	907.75
1995	1224.1	1454.2	2317	1290.9	1571.55
1996	1131.9	1416.1	1619	1148	1328.75
1997	501.3	602.3	842	622.5	642.025
1998	1007.8	1317.1	1489	1084.8	1224.675
1999	1104.4	1169.9	1312	1104.4	1172.675
2000	1000.1	945.7	1319	997.5	1065.575
2001	732.7	811.3	925	722.8	797.95
2002	705.2	812.8	878	682.5	769.625
2003	1204.7	1431.1	1343	1202.3	1295.275
2004	737.2	1090.8	919	904.9	912.975
2005	1318.5	1317.2	1132	1037.6	1201.325
2006	1111.5	1214.3	1227	1183.5	1184.075
2007	860.3	1407.4	1037	1143.4	1112.025
2008	951.4	1399.6	1252	1076.6	1169.9
2009	744.4	1006.8	723.6	783.8	814.65
2010	1436.5	1571.2	1306.5	1492.3	1451.625
2011	1134.1	1592.3	1156.6	1165.2	1262.05
2012	995.6	1171.2	906	936.6	1002.35
2013	721.9	754.1	768	738.1	745.525
2014	1051.6	961.5	919	1149.1	1020.3

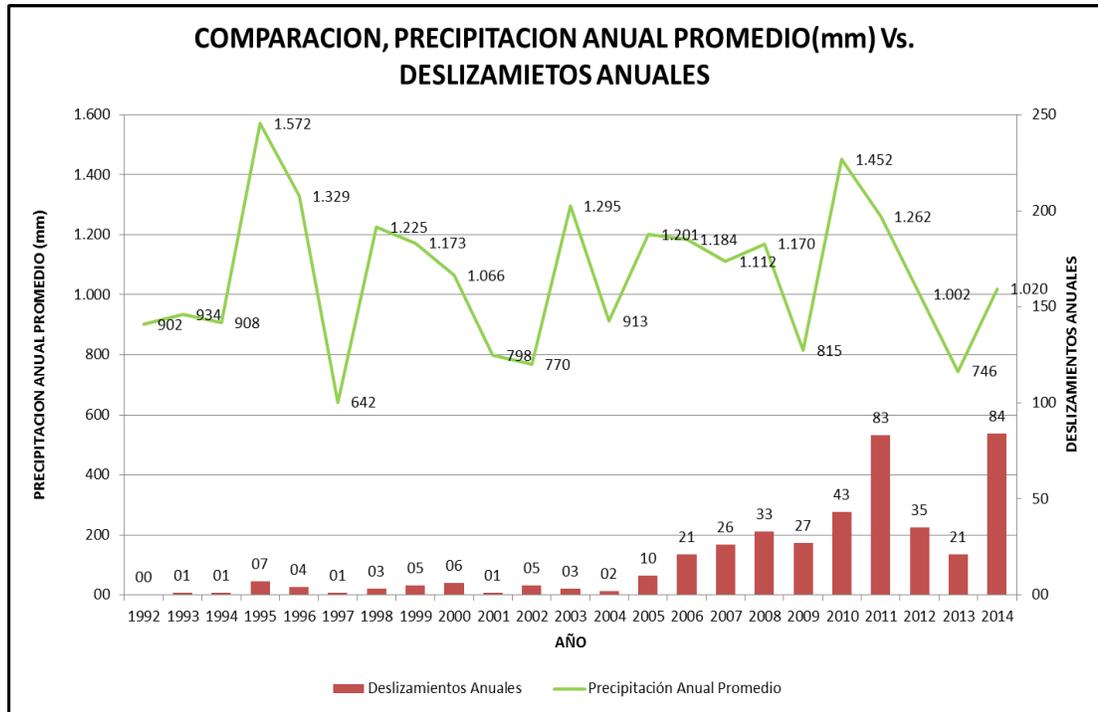
Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM). Autores del Proyecto.

Gráfica 3. Precipitación Anual Promedio (mm) Vs. Año



Fuente. Autores del Proyecto.

Grafica 4. Comparación, Precipitación Anual Promedio Vs. Deslizamientos Anuales (zona Sur-occidental y Sur-Oriental del municipio de Ocaña).



Fuente. Autores del Proyecto.

La gráfica 4, muestra que los picos más altos en relación a la precipitación promedio anual y los deslizamientos, se presentaron en los años 2011 con una precipitación de 1262 mm y un total de 83 deslizamientos, 2010 con precipitación de 1452 mm y 43 deslizamientos registrados, el año 2012 tiene un registro de 1002mm y 35 deslizamientos, 2008 presenta 1170 mm y 33 deslizamientos y, el año 2014 registra una precipitación de 1020 mm y 84 deslizamientos registrados.

Los años 2010 y 2011, muestran un registro alto en los valores de precipitación y deslizamientos. Esto puede ser considerado como los efectos que se presentaron debido a los cambios climáticos que empezaron a sentirse a mediados de mayo del 2010 hasta el mes de junio del 2011, en donde se percibió un incremento significativo de las lluvias y, por lo tanto, un aumento en los niveles de los ríos, trayendo consigo inundaciones, crecientes y gran registro de deslizamientos de taludes.

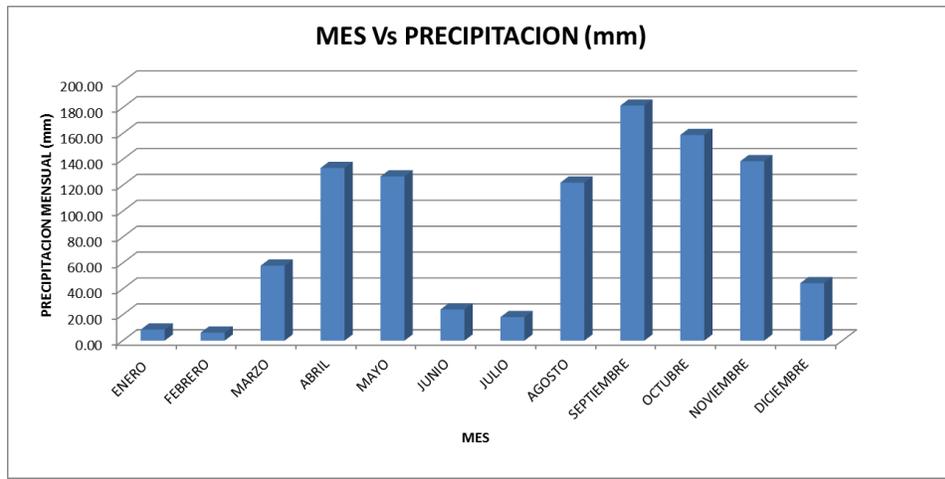
A su vez, el año 2014 presenta una precipitación anual de 1020 mm, con un total de 84 deslizamientos presentados. Al observar los valores mensuales de precipitación de dicho año (Ver Tabla 8 y Grafica 5), se puede concluir que la lluvia fue un factor detonante en los fenómenos de remoción en masa, pues los meses de septiembre, octubre y noviembre, muestran un registro considerable de precipitación y se podría decir que durante ese tiempo se presentaron el mayor número de deslizamientos.

Tabla 8. Relación Mes Vs. Precipitación Mensual, Año 2014

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
PRECIPITACION (mm)	8.55	6.15	57.90	133.35	126.83	24.08	18.15	122.03	181.53	158.85	138.53	44.38

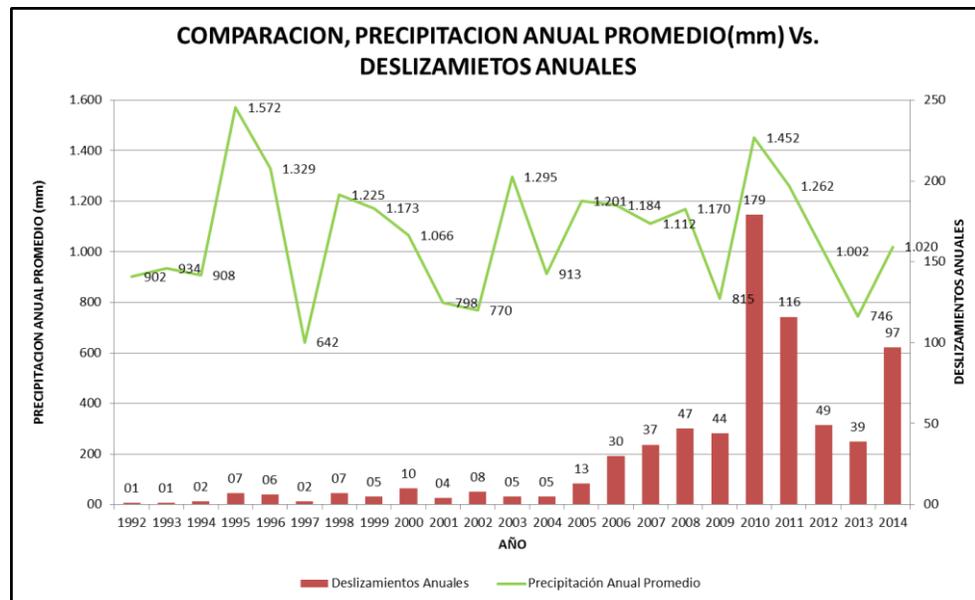
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM). Autores del Proyecto.

Grafica 5 . Relación Mes Vs. Precipitación Mensual, Año 2014



Fuente. Autores del Proyecto.

Grafica 6. Comparación, Precipitación Anual Promedio Vs. Deslizamientos Anuales para el municipio de Ocaña.



Fuente. Autores del Proyecto.

La gráfica 6, muestra que los picos más altos en relación a la precipitación promedio anual y los deslizamientos, se presentaron en los años 2010 con una precipitación de 1452 mm y un total de 179 deslizamientos, 2011 con precipitación de 1262 mm y 116 deslizamientos registrados, el año 2014 tiene un registro de 1020 mm y 97 deslizamientos, 2012 presenta 1002 mm y 49 deslizamientos y, el año 2008 registra una precipitación de 1112 mm y 47 deslizamientos registrados.

Los años 2010 y 2011, muestran un registro alto en los valores de precipitación y deslizamientos. Esto puede ser considerado como los efectos que se presentaron debido a los cambios climáticos que empezaron a sentirse a mediados de mayo del 2010 hasta el mes de junio del 2011, en donde se percibió un incremento significativo de las lluvias y, por lo tanto, un aumento en los niveles de los ríos, trayendo consigo inundaciones, crecientes y gran registro de deslizamientos de taludes.

A su vez, el año 2014 presenta una precipitación anual de 1020 mm, con un total de 97 deslizamientos presentados, se puede concluir que la lluvia fue un factor detonante en los fenómenos de remoción en masa, pues en los meses de septiembre, octubre y noviembre de este año se presentaron las precipitaciones más altas y se puede decir que durante ese tiempo también se presentaron el mayor número de deslizamientos.

4.6 CONSOLIDACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A DESLIZAMIENTOS PARA TODA LA CIUDAD DE OCAÑA.

4.6.1 Recopilación de Información. En esta actividad, se reunió todos los punto georreferenciados del proyecto de grado “ELABORACIÓN DEL MAPA DE ZONAS PROPENSAS A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA PARTE NOR-ORIENTAL Y NOR-OCCIDENTAL DEL PERIMETRO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER”, elaborado por los egresados Melissa Gisella Bermon Bencardino y Zeudy Neyduth Contreras Soto.

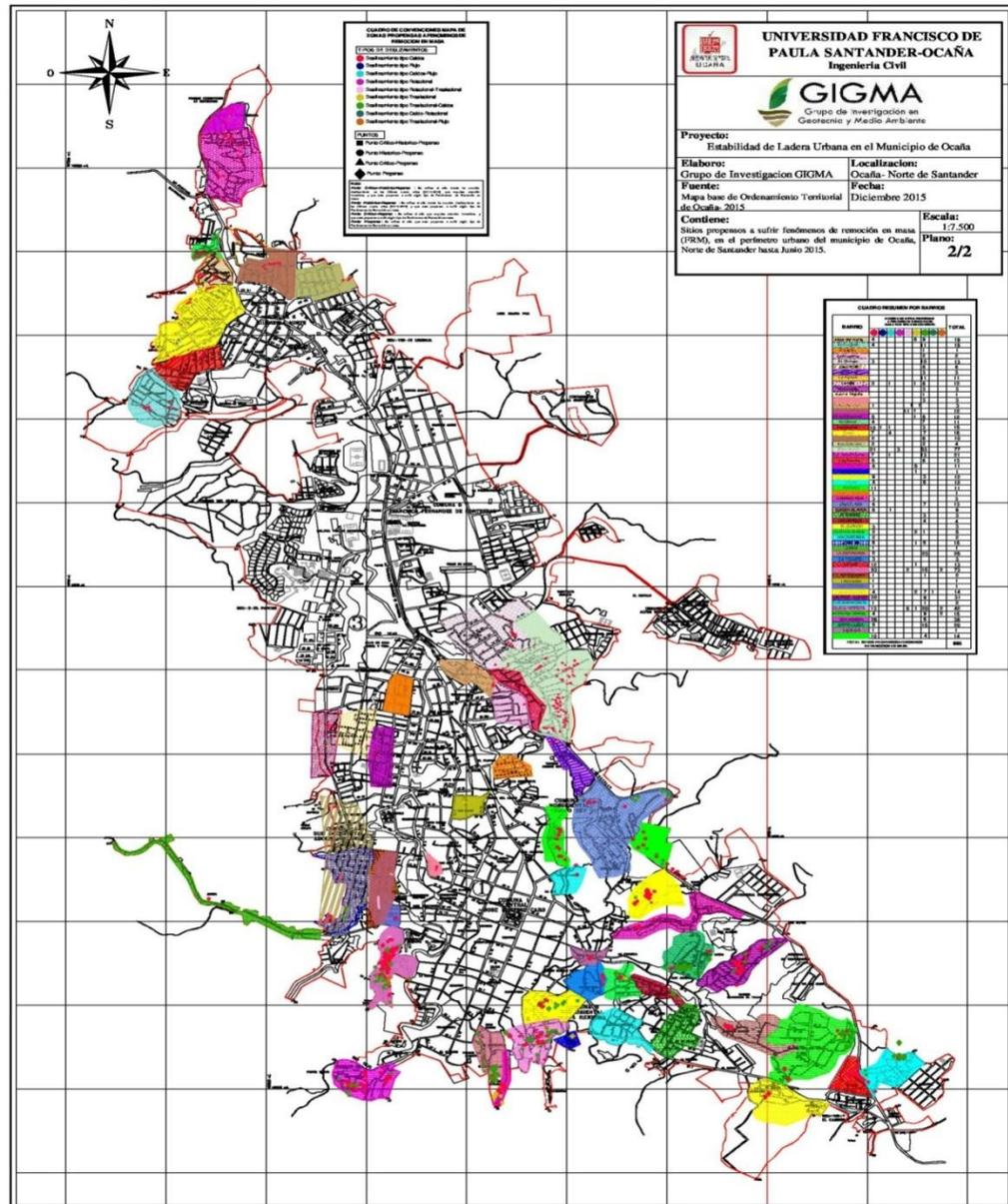
Después de reunir dicha información del proyecto mencionado, se seleccionó todos los puntos propensos a sufrir algún tipo de deslizamiento, de los cuales se encontraron 286 sitios, y el 69,93% han presentado deslizamientos activos en los últimos 4 años, el 30,07% restante no han sufrido ningún tipo de deslizamiento pero por las condiciones del talud, aún se encuentran propensos a sufrir fenómenos de remoción en masa.

Añadiendo la información recolectada de la zona nor-occidental y nor-oriental a la zona sur-occidental y sur-oriental, se geo-referenciaron 685 sitios propensos a sufrir algún tipo de fenómenos de remoción en masa, de los cuales el 77.81% han presentado deslizamientos actuales en los últimos 4 años, el 22.19 % restante no han sufrido ningún tipo de deslizamiento, pero por las condiciones del talud, aún se encuentran propensos a sufrir fenómenos de remoción en masa.

El Mapa de Zonas Propensas a Fenómenos de Remoción en Masa del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, contiene los 685 puntos Geo-referenciados ubicados.

4.6.2 Elaboración de mapa de inventario. Para llevar a cabo esta actividad, se le asignó un color a cada uno de los 56 barrios, delimitando de esta manera cada uno de los sectores objeto de estudio. A continuación, se muestra el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa para el área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander. Ver (Figura 43).

Figura 43. Consolidación del Mapa de Zonas Propensas a Fenómenos de remoción en masa del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.



Fuente. Autores del Proyecto

5. CONCLUSIONES

Las fichas de georreferenciación de sitios susceptibles a Fenómenos de Remoción en Masa fueron empleadas satisfactoriamente con el fin de validar la información de la zona sur-oriental y sur-occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander. De lo cual se concluye, que hasta el año 2011 existían 466 sitios susceptibles a fenómenos de remoción en masa, pero que con la actualización se pudo observar que de ese 100% el 17,38% no existía, es decir, 81 sitios no se encontraron en los barrios cuando se realizó la visita. Por otra parte, están las fichas que no se encuentran con un 10,30% (48 sitios), también se clasificaron los sitios en donde los habitantes de la vivienda no dejaron entrar a realizar la respectiva geo-referenciación con un 8,8% (41 sitios), los sitios que actualmente no están propensos a sufrir fenómenos de remoción en masa con un 15,24% (71 sitios), se tiene un 48,28% (225 sitios) restante que todavía se encuentra en riesgo; además de los sitios nuevos equivalente a (174 sitios) de los 399 puntos de los cuales el 83,96% han presentado deslizamientos actuales en los últimos 4 años, el 16,04% restante no han sufrido ningún tipo de deslizamiento, pero por las condiciones del talud, aún se encuentran propensos a sufrir fenómenos de remoción en masa. Estos 399 sitios son los puntos ubicados en el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la zona sur-oriental y sur-occidental del municipio de Ocaña.

De estos puntos antes mencionados, se encontraron que 119 puntos son críticos, donde han ocurrido deslizamientos y a su vez, se encuentran susceptibles a la presencia de fenómenos de remoción en masa, son considerados puntos críticos porque necesitan intervención inmediata por parte de los entes del estado. Los barrios que más presentan problemas de esta índole son: Santa Cruz con 14 sitios, Olaya Herrera con 13 sitios, La Esperanza con 10 sitios, San Fermín y Santa Lucia con 9 sitios cada uno.

Después de consolidar de manera tabulada y estadística la información general de los sitios propensos a fenómenos de remoción en masa de la zona sur-oriental y sur-occidental del municipio de Ocaña, Norte de Santander, se obtuvo como resultado que de los 399 sitios propensos a sufrir algún tipo de fenómenos de remoción en masa, el 84% (321 puntos) han presentado deslizamientos actuales en los últimos 4 años. Los barrios que más han presentado estos FRM son Santa Cruz con un 15,18% (58 sitios de 73 georreferenciados), Olaya Herrera con un 9,16% (35 sitios de 42 georreferenciados) y San Fermín con 9,16% (35 sitios de 36 georreferenciados), Libardo Alonso con un 7,33% (28 sitios de 31 georreferenciados) y La Esperanza con un 5,76% (22 sitios de 25 georreferenciados).

Se encontró también que solo el 7,52% de los sitios georreferenciados cuenta con obras de estabilización, pero que por estar mal construidas o en mal estado, hacen que los puntos se encuentren propensos a sufrir algún tipo de fenómeno de remoción en masa, de los cuales el elemento de drenaje cuenta con un 13,33% equivalente a 4 obras construidas de este tipo, seguido del protección superficial con un 6,66% equivalente a 2 obras construidas de este tipo y por último el tipo de obra que más se encuentra es el de tipo muro de contención con un 80% de las obras de estabilización encontradas equivalentes a 24 muros de contención. El barrio que cuenta con más obras de estabilización es La Esperanza con un 16,67% equivalente a 5 obras de estabilización del tipo muro de contención.

También se determinó que el tipo de deslizamiento que más se ha presentado en la zona sur-oriental y sur-occidental del municipio de Ocaña, son los Caídos con un 66,07% de recurrencia equivalentes a 220 eventos, seguido del tipo Traslacional con un 18,02% equivalente a 60 eventos, luego la combinación de movimientos traslacional- caídos con un 13,21% equivalente a 44 eventos, la combinación de movimientos traslacional-flujo con un 1,80% equivalente a 6 eventos y por ultimo las combinaciones de movimientos flujo-caídos, rotacional-caídos y de tipo rotacional con un 0,3% equivalentes a 1 eventos cada uno, igualmente, se encontró que los tipos de deslizamientos que están más propensos a presentarse es el caído con un 56,39%, seguido de la combinación del movimiento traslacional-caído con un 36,09%.

Por consiguiente, estos eventos se han presentado y se seguirán presentando a causa de ciertos factores condicionantes como la topografía del terreno que en la ciudad de Ocaña es muy quebrada, y es común encontrar laderas de alturas predominantes donde se han asentado comunidades que han formado barrios, creando cortes verticales y movimientos de tierra, por lo tanto los taludes se encuentran susceptibles a deslizamientos. Así mismo, las viviendas ubicadas en la corona de los taludes no cuentan con obras que permitan la recolección y/o conducción del agua lluvia, lo que facilita la infiltración de dichas aguas saturando el talud, generando que este disminuya su resistencia al corte, desencadenando fenómenos de remoción en masa. Por otro lado, está la presencia de erosión hídrica causada por las constantes lluvias que se presentan en el municipio de Ocaña, que sumado a la falta de revestimiento y/o cobertura vegetal en los taludes, produce inicialmente erosión laminar por el golpeteo directo de las gotas en el suelo, y que termina formando surcos o cárcavas que hacen el talud susceptible a fenómenos de remoción en masa, produciendo desprendimientos de material. En definitiva, los fenómenos de remoción en masa del sur-oriental y sur-occidental de la ciudad de Ocaña, están vinculados a la intervención antrópica en las laderas de esta zona, donde se encuentran asentadas comunidades conformadas por habitantes que han sido desplazados de sus lugares de origen, y que al construir sus viviendas realizan cortes inadecuados, convirtiendo los taludes en un enemigo latente para el bienestar de sus familias.

Así mismo, es común hallar maleza en la corona de los taludes que degrada el material, sometiéndolo a sobrecargas y a acumulación de humedad, que en temporada invernal permiten que los niveles de saturación aumenten y se desencadenen deslizamientos Traslacionales y/o en forma de Caídos. Por otro lado, están las viviendas construidas en la corona de los taludes que generan sobrecarga y saturan el talud con la descarga de aguas lluvias mediante sus cubiertas, que no tienen un adecuado manejo. Igualmente, existen taludes sin cobertura vegetal, que hace posible la presencia de erosión hídrica concentrada en surcos y cárcavas, que producen fenómenos de remoción en masa.

Después de tener todos los resultados, se actualizó el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa de la zona sur-oriental y sur-occidental del perímetro urbano del municipio de Ocaña, Norte de Santander, con un total de 399 sitios propensos a sufrir dichos fenómenos, de los cuales 225 son puntos que están expuestos a deslizamiento de tipo caído , seguido por la combinación del movimiento traslacional-caído con 144 sitios, así mismo, está el deslizamiento traslacional con 13 sitios, está la combinación de traslacional-rotacional con 9 sitios, la combinación de traslacional-flujo con 6 sitios, la combinación de movimiento flujo-caído y rotacional-caído con 1 sitio cada uno. Igualmente, en mapa están ubicados los 199 puntos críticos con una convención diferente para encontrarlos de una manera fácil y oportuna.

Se cuenta con un registro de 422 deslizamientos ocurridos entre los años 1992 y 2014 (GIGMA), posiblemente causados por lluvia. Los años en los que se reportó un mayor número de deslizamientos son 2008, 2010, 2011, 2012 y 2014 que concentran el 65,87% de los eventos ocurridos en el territorio sur-occidental y sur-oriental del municipio. Las intensas y prolongadas lluvias que se han presentado en los últimos años, han hecho que los niveles de saturación del suelo aumenten y se reduzca su resistencia al corte, originándose los diferentes fenómenos de remoción en masa. El fenómeno de la niña ocurrido durante los años 2010 y 2011 disparó los registros, pues durante este tiempo se presentaron las lluvias más intensas, registrando de igual manera los valores más altos de precipitación mensual.

También se pudo observar con la consolidación del historial de deslizamientos de toda la ciudad de Ocaña, para los años 1992 hasta 2014 se registraron de 714 deslizamientos, posiblemente causados por lluvia, los años en que se reportó el mayor número de deslizamientos corresponde a 2010, 2011 y 2014 correspondiente a un 54,9% del total de los eventos ocurridos para ese periodo.

Analizando la Grafica 5. Comparación, Precipitación Anual Promedio Vs. Deslizamientos Anuales para el municipio de Ocaña, se pudo observar que en los años en que se presentaron altos niveles de precipitación, también existieron el mayor número de deslizamientos; es decir, la precipitación es un factor detonante en la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa (FMR).

6. RECOMENDACIONES

Se puede observar en el mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa de la parte sur-oriental y sur-occidental del perímetro urbano del municipio de Ocaña, Norte de Santander la problemática que sufren las viviendas ubicadas en zonas de ladera, por lo tanto, se recomienda que los estudiantes de pregrado de ingeniería civil que vayan a realizar su práctica profesional, la desarrollen en conjunto y/o apoyo al grupo de investigación Gigma, de modo que cada año el inventario de eventos este actualizado.

Habiendo conocido los resultados obtenidos se pueden detectar puntos críticos en los barrios de la zona sur-oriental y sur-occidental de la ciudad de Ocaña, por lo que es importante la unión de entidades como el Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, instituciones como: la Defensa Civil, la Cruz Roja y el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña, para generar conciencia en la comunidad del riesgo al que están expuestos, y además, implementar medidas de atención y prevención de desastres, por medio de actividades educativas, donde los habitantes de las zonas con amenaza a sufrir fenómenos de remoción en masa y con cierto grado de vulnerabilidad, puedan aprender que hacer ante la presencia de fenómenos de remoción en masa; igualmente, es de gran importancia la realización de estudios detallados donde se pueda observar el comportamiento del talud, principalmente, cuando se encuentra saturado en temporada invernal, porque es donde el talud esta propenso a disminuir su resistencia al corte; lo anterior, es necesario realizarlo de forma prioritaria a los 119 puntos críticos ubicados en los diferentes barrios en estudio de la parte sur de Ocaña.

La mayoría de los barrios de la zona sur-oriental y sur-occidental del municipio de Ocaña, están ubicados en laderas o en su defecto al pie de las mismas, donde no existen obras de manejo de aguas superficiales, que permitan descargar el agua al terreno en la parte baja o al sistema de recolección de aguas lluvias, por lo que es necesaria la implementación de obras de manejo de aguas de escorrentía como zanjas o canales de conducción, y a su vez la construcción de estructuras disipadoras de energía para realizar una adecuada entrega de las aguas al sistema de alcantarillado. Así mismo, en barrios como Olaya Herrera, La Santa Cruz y San Fermin es recomendable la formulación de un proyecto que incluya estudios puntuales para el diseño y construcción de un sistema de alcantarillado que recoja las aguas residuales y de escorrentía, de esta forma evitar la sobrecarga y la infiltración de agua que generan los pozos sépticos a algunos taludes y la escorrentía superficial que afecta a estos barrios construidos en forma de terrazas.

También, es recomendable la instalación de cobertura vegetal en los taludes, ya que la gran mayoría de ellos presentan erosión hídrica laminar y/o concentrada en surcos y cárcavas, por falta de revestimiento vegetal. Esta problemática que está aumentando con el sistema bimodal que se presenta en la ciudad, produciendo periodos sequia-invierno que desgastan el material de los taludes. Así mismo, dar un manejo adecuado a la maleza que existe en la corona de los taludes, ya que esta permite la acumulación de humedad en sus raíces produciendo saturación y disminución de la resistencia al corte del material de los taludes.

De igual forma, es de principal relevancia la ejecución de obras de mitigación de tipo estructural en aquellos sitios que poseen taludes, que por sus características y su historia han

sufrido o están propensos a sufrir fenómenos de remoción en masa con este tipo de obras se garantizaría el bienestar de los habitantes, principalmente, de los que están ubicados en los puntos críticos.

Por último, se sugiere que la información incluida en este proyecto sea usada con el fin de formular propuestas que permitan estudios detallados y puntuales, por parte de los entes Gubernamentales, dando prioridad a los puntos críticos que requieren atención inmediata. Incluyendo en estas propuestas o proyectos la concienciación de la comunidad asentada en las coronas o patas de los taludes, así como el diseño y construcción de obras o medidas de mitigación de tipo estructural y no estructural que beneficien estas comunidades. Se debe dar a conocer a las personas de forma técnica el riesgo que generan para sus vidas los cortes inadecuados que han realizado en las laderas, y a su vez las medidas de prevención para evitar la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, no obstante, es importante crear conciencia de la importancia de no realizar estos cortes inadecuados y la variedad de opciones que existen cuando se va a realizar un corte en una ladera. Además, es conveniente que a la hora de realizarse los diseño y construcción de las diferentes obras de mitigación de tipo estructural y no estructural se tengan en cuentas las características de cada talud, para así proponer el tipo de obra adecuado a cada situación y se garantice la seguridad de las personas afectadas por el mismo. De igual forma, es recomendable incluir este informe en el plan básico de ordenamiento territorial (PBOT), para que a futuro las entidades locales puedan gestionar recursos que contribuyan al desarrollo y bienestar de los habitantes de la zona sur-oriental y sur-occidental del municipio de Ocaña.

BIBLIOGRAFIA

CHURIO BAYONA, Camilo Alfredo y GUERRERO SEPULVEDA, Luis Elías. Inventario de Zonas Susceptibles a Fenómenos de Remoción en Masa en la Parte Nor-oriental y Nor-occidental del área Urbana del Municipio de Ocaña, Norte de Santander. Tesis para obtener el título de Ingeniería Civil. Ocaña Norte de Santander: Universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de Ingenierías, 2011. p.233

BIBLIOTECA ENRIQUE LOW MURTRA. Constitución política de Colombia, Artículos 79 y 80. 1991, Imprenta Nacional de Colombia. 2010 p.216

GARCIA ACOSTA, Virginia. Historia y desastres en América Latina Vol II, Ciesa. Perú 1997, p.249

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Riesgos Geológicos. Madrid. ETIMSA, 1988. ISBN 84-505-7599-0. p.333

LEON, Darwin Albeiro, PINO PEREZ, Jairo Jassir, Inventario de zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa en la parte sur-occidental y sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, norte de Santander, Ocaña, 2010. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. p.251.

NUÑEZ SOLÍS, Jorge. Manejo y Conservación de Suelos. 1 ed. San José, ISBN 9968-31-154-5 C.R.: EUNED, 2001. p.288

REVISTA AMBIENTAL. Pamplona, Norte de Santander, Colombia. 2014, vol. 5, no. 1. ISSN 1900-9178. p.78

GALLARDO Romel, Investigador Grupo GIGMA UFPS Ocaña. Factores Condicionantes y desencadenantes de FRM en la ciudad de Ocaña.

UNAM. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, ISSN 0188-4611, No. 66, 2008, p.96.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS

COLOMBIA CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 4147 de 2011, Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura. Bogotá. [On line] 03 de noviembre de 2011 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/DECRETO%204147%20DEL%203%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202011.pdf>

----- Ley 1450, por la cual se expide Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014; capítulo VI Sostenibilidad ambiental y prevención de desastre. Bogotá [On line] 16 de junio 2011 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3821_documento.pdf

----- Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Bogotá [On line] 24 de abril de 2012 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=47141>

COLOMBIAAPRENDE. Reptación Bogotá [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/article-176986.html>

COLOMBIAHUMANITARIA. Balance de Gestión sobre la atención a la emergencia invernal por el Fenómeno de La Niña 2010-2011 en Norte de Santander Bogotá [On line] (s.f.) [Consultado el 27 de Enero 2016]. Disponible en internet en: <http://www.colombiahumanitaria.gov.co/prensa/2011/Paginas/110811c.aspx>

DURÁN ARENAS Luis. Calidad de vida relacionada con la salud. Mexico. [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015]. Disponible en internet en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342004000400005&script=sci_arttext

NORTEDESANTANDER. Ubicación (s.l.) [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: (http://ocana-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/38343339653963383637363461323363/INFORME_GENERAL_DEL_MUNICIPIO.pdf, 2015)

PERALDO HUERTAS Giovanni, ROJAS CEDEÑO Ernesto. Los deslizamientos (s.l.) [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: http://www.revistanova.org/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=61

REPUBLICA DE COLOMBIA. Conpes 3146 De 2001. Bogotá [On line] 20 de diciembre de 2001 [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en:

<http://www.ideam.gov.co/documents/24024/26921/CONPES+3146.pdf/b059957e-3146-4ccf-97fa-74014e9c4893>

CASTIBLANCO RUIZ, Diego Andrés. Evaluación de amenaza por deslizamiento con base en mapas de geología y geomorfología.(s.l.) [On line] (s.f.) [Consultado el 07 de julio de 2015.]. Disponible en internet en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/1786>

ANEXOS

Anexo A. Ficha de Georreferenciación de sitios susceptibles a FRM

 UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA 			
IDENTIFICACIÓN			
BARRIO		FECHA	DIRECCION
COORDENADAS			
NORTE	ESTE	ELEVACION	
LATITUD	LONGITUD		
TIPO DE MOVIMIENTO (ACTUAL "A", PROBABLE "P")			
CAIDA DE SUELO O ROCA	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL	FLUJOS
OBSERVACIONES			
OBRAS DE ESTABILIZACION		¿Cuál?	4
ELEMENTOS DE DRENAJE	MUROS DE CONTENCIÓN	PROTECCION SUPERFICIAL	NINGUNA
OBSERVACIONES			

Ficha de Georreferenciación de sitios susceptibles a FRM

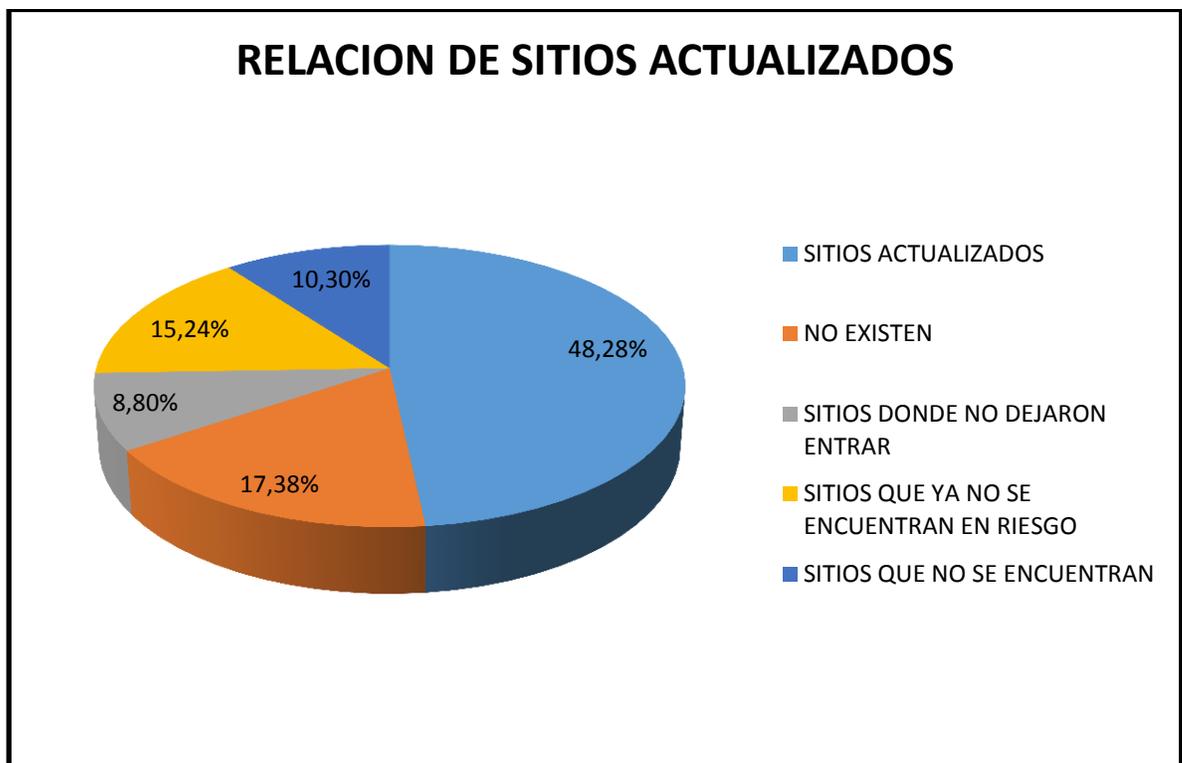
ESQUEMA DE VIVIENDA Y (LADERA O TALUD)

Ficha de Georreferenciación de sitios susceptibles a FRM

REGISTRO FOTOGRAFICO

Anexo B. Relación de sitios actualizados

RELACION DE SITIOS ACTUALIZADOS		%
SITIOS ACTUALIZADOS	225	48.28
NO EXISTEN	81	17.38
SITIOS DONDE NO DEJARON ENTRAR	41	8.80
SITIOS QUE YA NO SE ENCUENTRAN EN RIESGO	71	15.24
SITIOS QUE NO SE ENCUENTRAN	48	10.30
TOTAL DE SITIOS DEL INVENTARIO	466	100



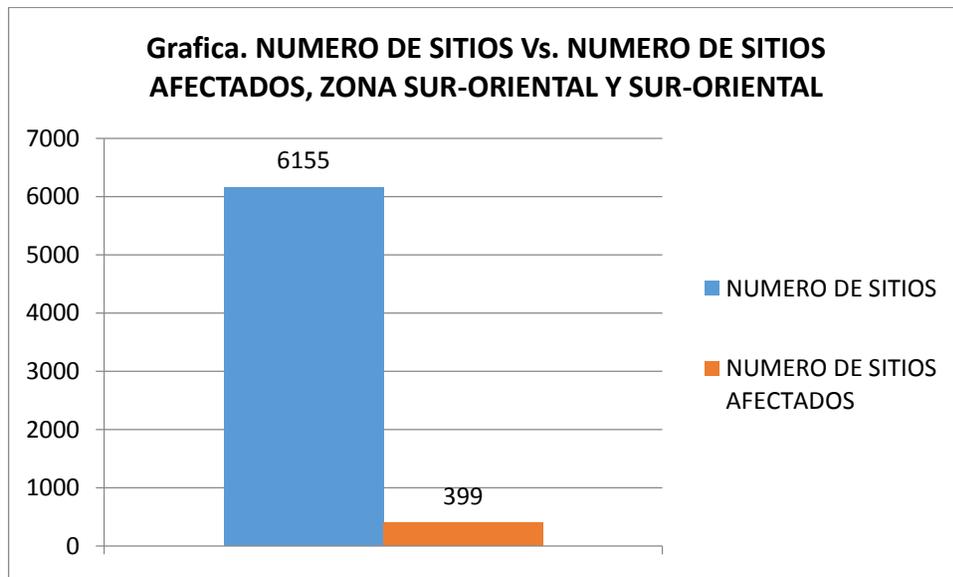
Fuente. Autores del Proyecto

Anexo C. Cuadro Resúmenes Zona Sur-Oriental y Sur-Occidental del municipio de Ocaña

Número de Viviendas Afectadas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	% DE SITIOS AFECTADOS
6155	399	6.48

Número de Viviendas Afectadas



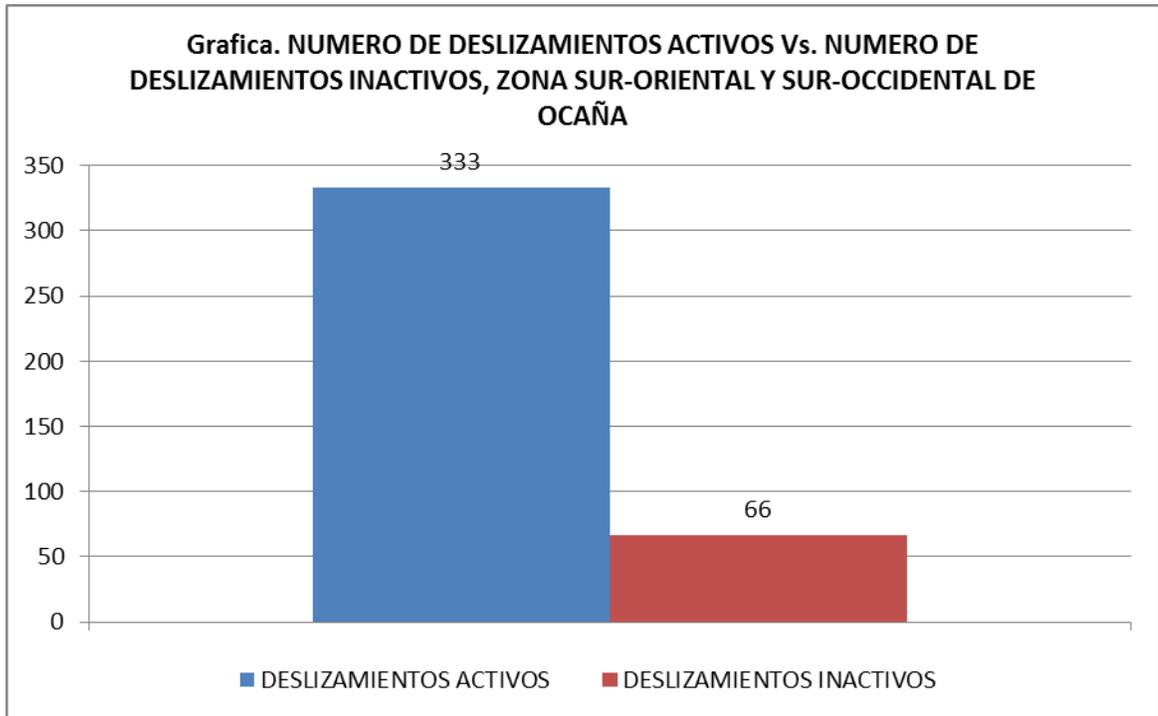
Fuente. Autores del Proyecto.

Análisis: En el sector sur-occidental y sur-oriental del perímetro urbano del municipio de Ocaña, se obtuvo que el 6.48% de las viviendas presentan afectaciones por algún tipo de fenómeno de remoción en masa.

Deslizamientos Activos y Deslizamientos Inactivos.

TOTAL DE SITIOS VISITADOS	DESGLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESGLIZAMIENTOS INACTIVOS	% DESGLIZAMIENTOS ACTIVOS	% DESGLIZAMIENTOS INACTIVOS
399	333	66	83.46	16.54

Deslizamientos Activos y Deslizamientos Inactivos.

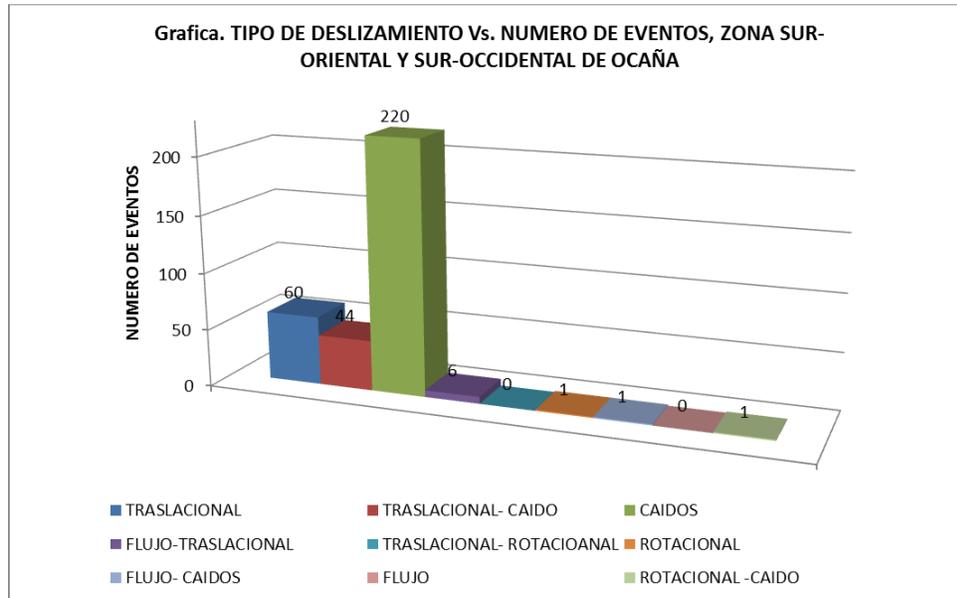


Análisis: En el sector sur-oriental y sur-occidental del perímetro urbano del municipio de Ocaña, se obtuvo que el 83.46% de las viviendas visitadas, aun presentan deslizamientos activos y el otro 16.54% no presentan deslizamientos activos, pero por las condiciones de la ladera siguen en riesgo por fenómenos de remoción en masa.

Tipos de deslizamientos activos.

TIPO DE DESLIZAMIENTO	NUMERO DE EVENTOS	% NUMERO DE EVENTOS
TRASLACIONAL	60	18.02
TRASLACIONAL- CAIDO	44	13.21
CAIDOS	220	66.07
FLUJO-TRASLACIONAL	6	1.80
TRASLACIONAL- ROTACIONAL	0	0
ROTACIONAL	1	0.30
FLUJO- CAIDOS	1	0.30
FLUJO	0	0
ROTACIONAL -CAIDO	1	0.30

Tipos de deslizamientos activos.

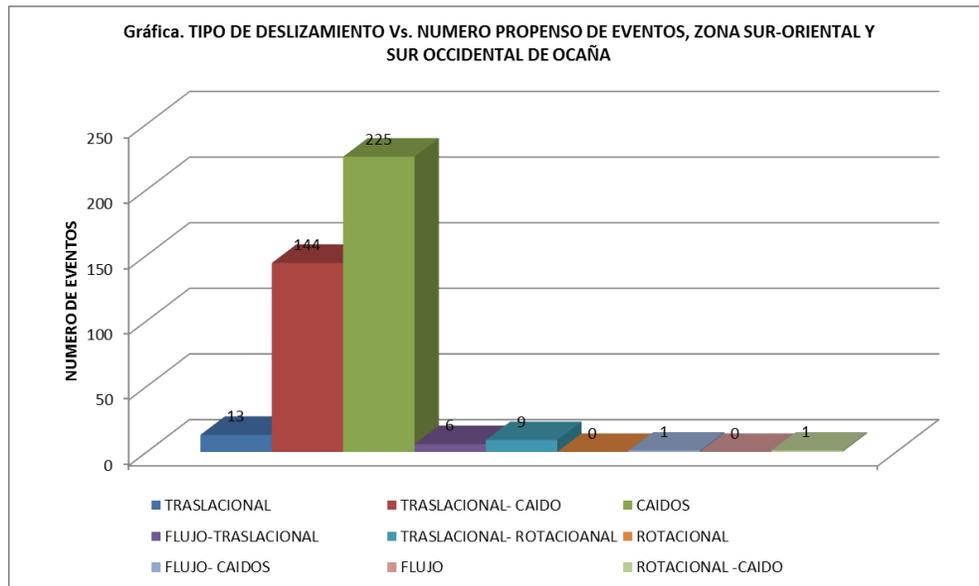


Análisis: En el sector sur-oriental y sur-occidental del perímetro urbano del municipio de Ocaña, se determinó que el tipo de deslizamiento que más se ha presentado en la zona sur-oriental y sur-occidental del municipio de Ocaña, son los Caídos con un 66,07% de recurrencia equivalentes a 220 eventos, seguido del tipo Traslacional con un 18,02% equivalente a 60 eventos, luego la combinación de movimientos traslacional- caídos con un 13,21% equivalente a 44 eventos, la combinación de movimientos traslacional-flujo con un 1,80% equivalente a 6 eventos y por ultimo las combinaciones de movimientos flujo-caídos, rotacional-caídos y de tipo rotacional con un 0,3% equivalentes a 1 eventos cada uno.

Tipos de deslizamientos inactivos.

TIPO DE DESLIZAMIENTO	NUMERO DE EVENTOS	% NUMERO DE EVENTOS
TRASLACIONAL	13	3.26
TRASLACIONAL- CAIDO	144	36.09
CAIDOS	225	56.39
FLUJO-TRASLACIONAL	6	1.50
TRASLACIONAL- ROTACIONAL	9	2.26
ROTACIONAL	0	0
FLUJO- CAIDOS	1	0.25
FLUJO	0	0
ROTACIONAL -CAIDO	1	0.25

Tipos de deslizamientos inactivos.



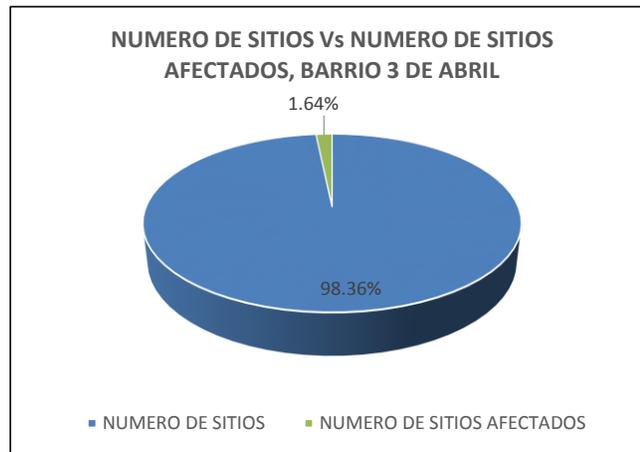
Análisis: En el sector sur-oriental y sur-occidental del perímetro urbano del municipio de Ocaña, se obtuvo que el tipo de deslizamiento que está más propenso a presentarse es el movimiento Caídos con una 56.39%, seguido de la combinación Traslacional-Caídos con un 36.09%, el movimiento Traslacional tiene un 3.26%, la combinación del movimiento traslacional-rotacional tiene un 2.26%, la combinación flujo-traslacional tiene un 1.50% y por último con un 0.25% cada uno, se encontró el tipo Flujo-caído y rotacional-Caído. Los movimientos rotacional y flujo tiene un 0% ya que estos se pueden presentar combinados con otros movimientos.

Anexo D. Resumen estadísticos por Barrio

BARRIÓ 3 DE ABRIL

Viviendas.

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
60	1



Deslizamientos Activos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
1	0	1

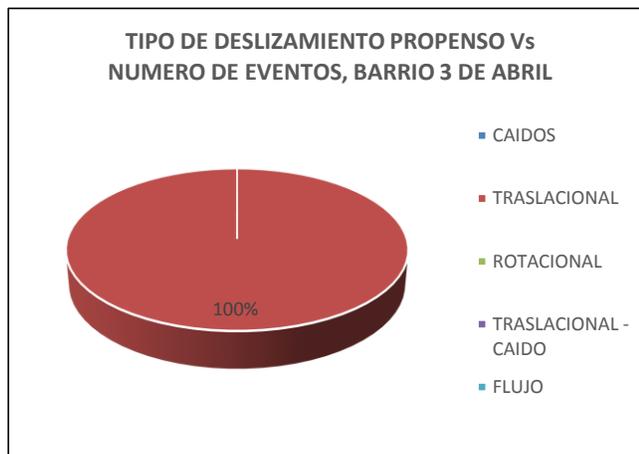


Tipo de deslizamiento

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	0
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0

Tipo de deslizamiento propenso

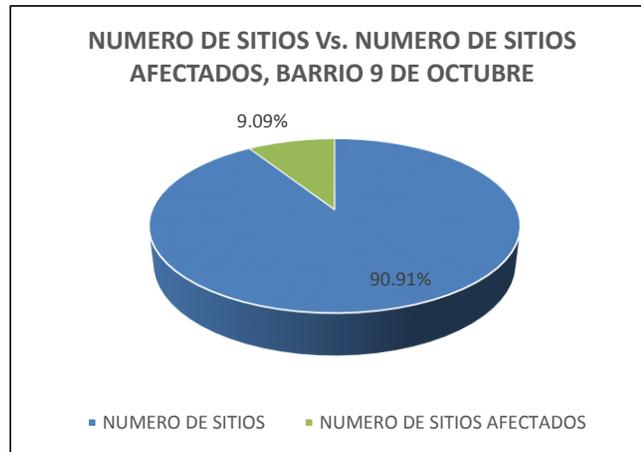
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	0
TRASLACIONAL	1
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO 9 DE OCTUBRE

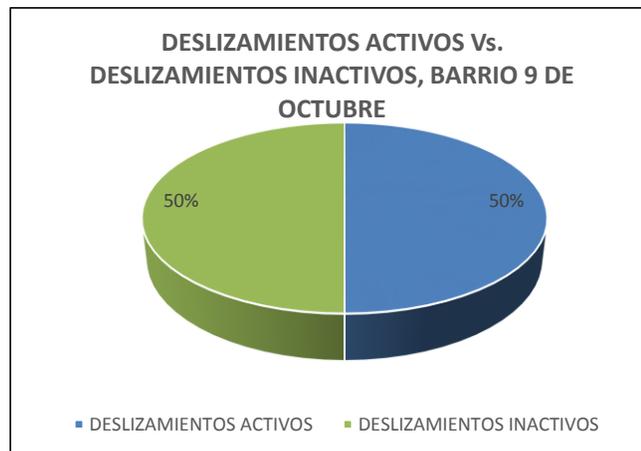
Viviendas.

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
120	12



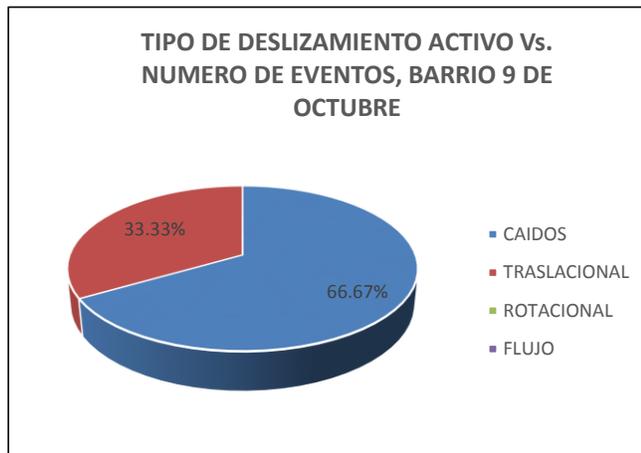
Deslizamientos activos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
12	6	6



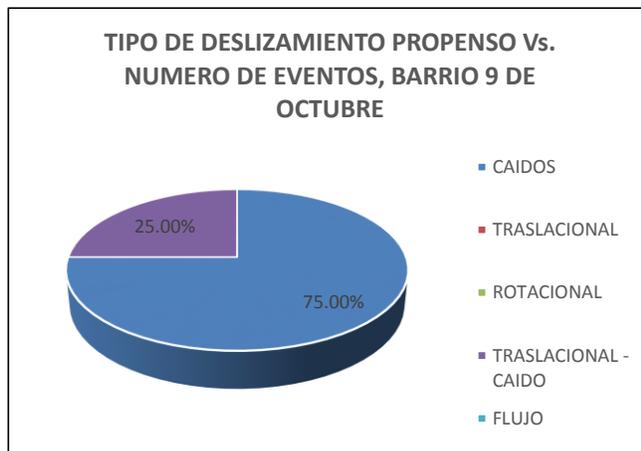
Tipo de deslizamientos activos

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	4
TRASLACIONAL	2
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



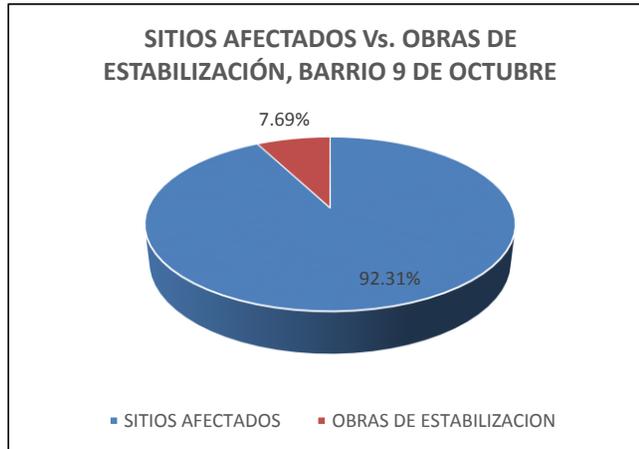
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	9
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	3
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
12	1



Tipo de obra de estabilización

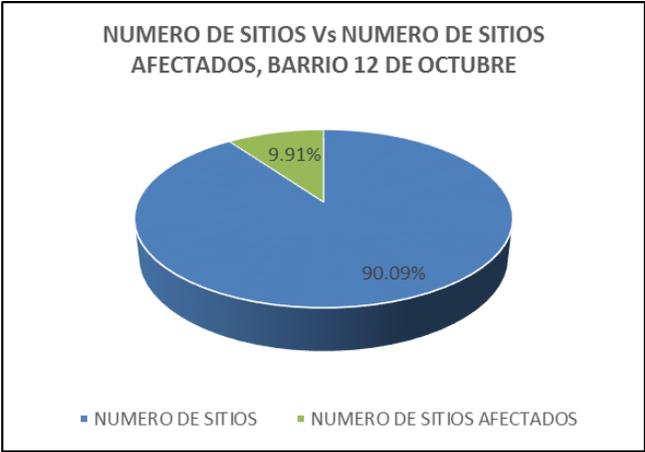
TIPO DE OBRA DE ESTABILACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	1
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO 12 DE OCTUBRE

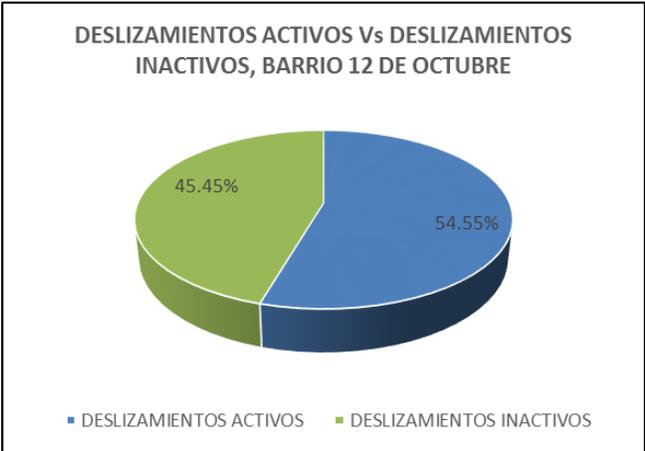
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
100	11



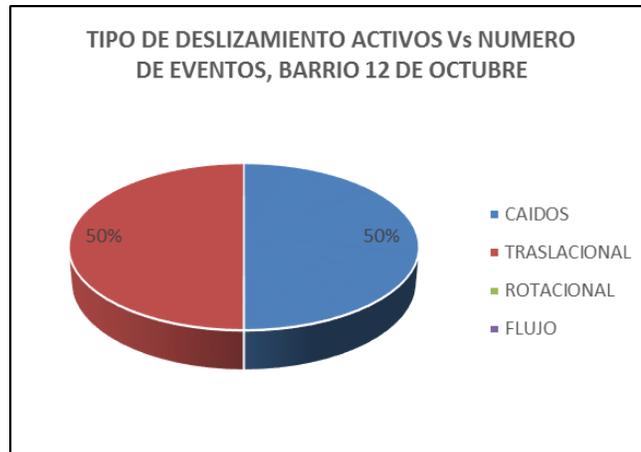
Numero de deslizamientos activos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
11	6	5



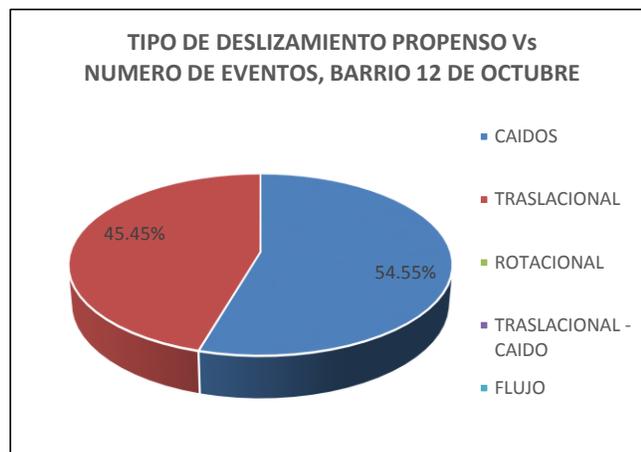
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	3
TRASLACIONAL	3
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

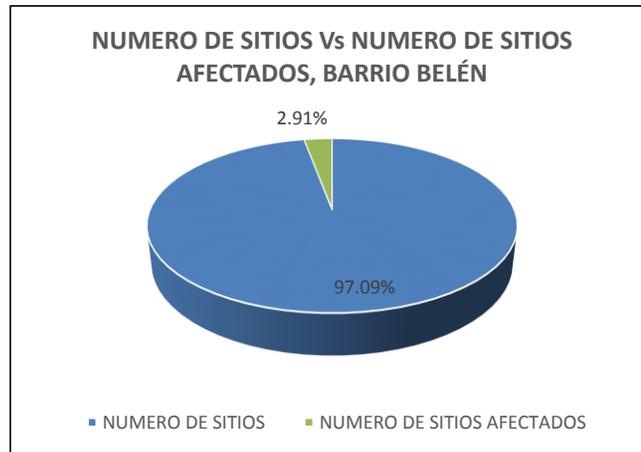
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	6
TRASLACIONAL	5
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO BELÉN

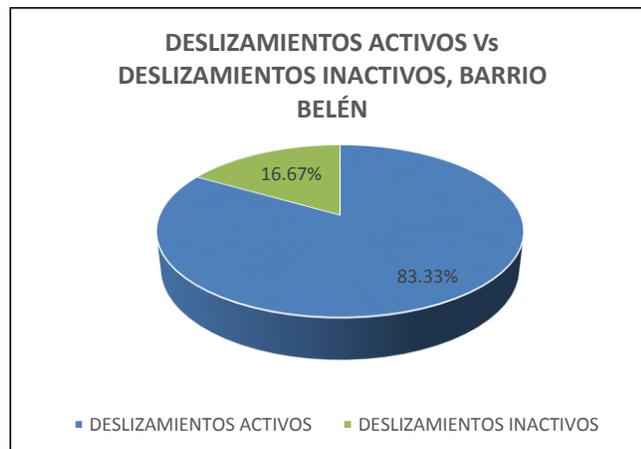
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
400	12



Numero de deslizamiento activo

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
12	8	4



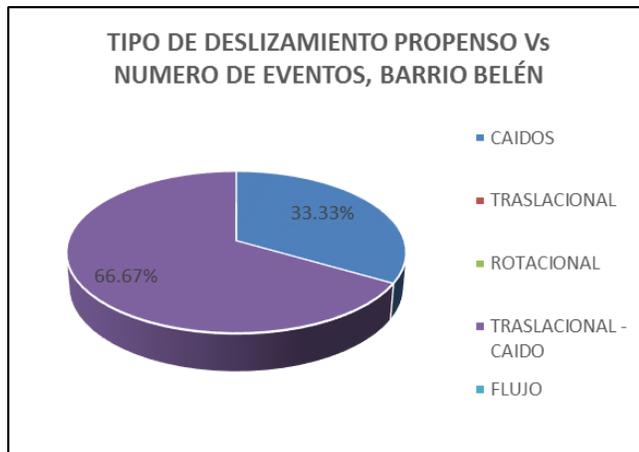
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	8
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



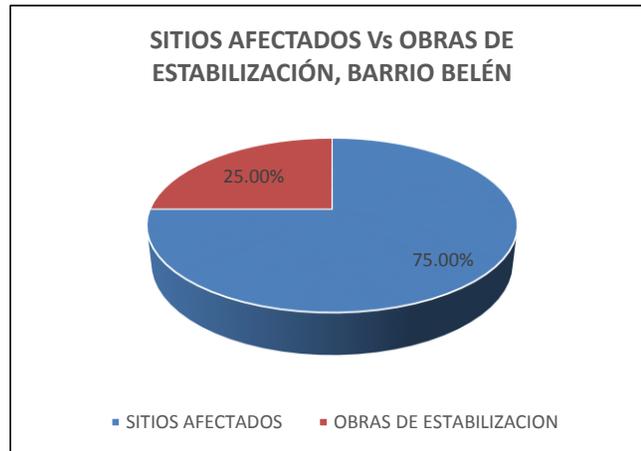
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	4
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	8
FLUJO	0



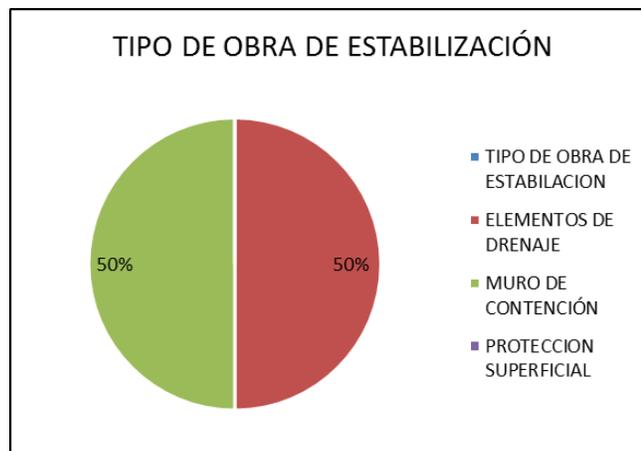
Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
12	4



Tipo de obra de estabilización

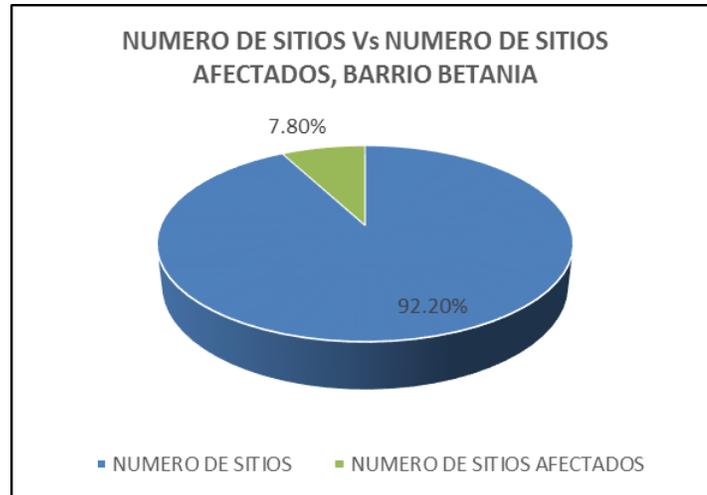
TIPO DE OBRA DE ESTABILACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	2
MURO DE CONTENCIÓN	2
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO BETANIA

Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
130	11



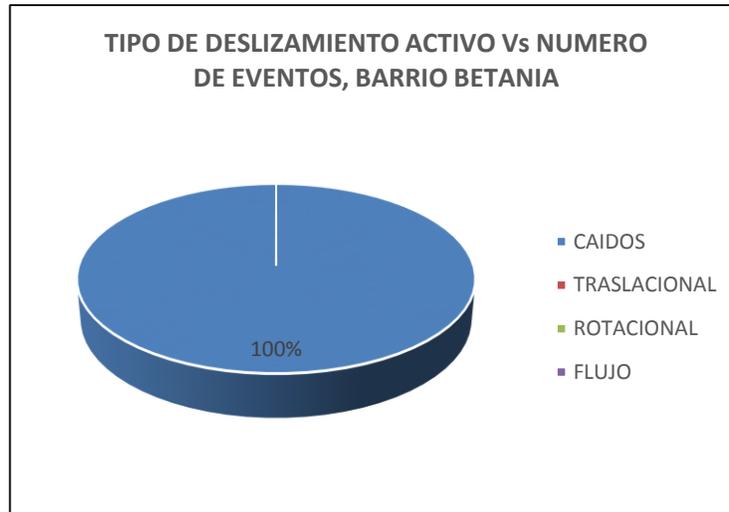
Numero de deslizamiento activo

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
11	11	0



Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	11
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



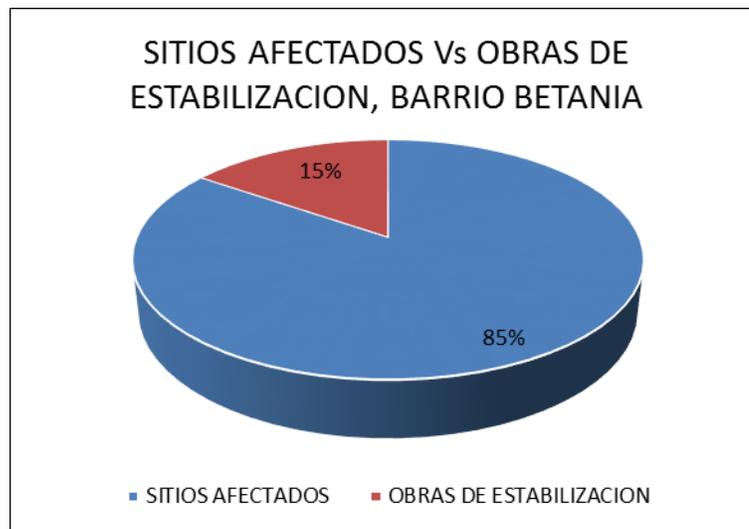
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	11
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



Obra de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
11	2



Tipo de obra de estabilización

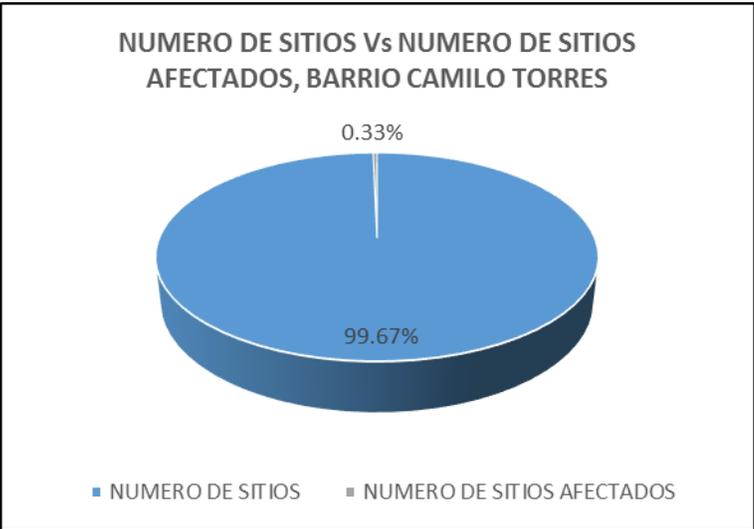
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	2
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO CAMILO TORRES

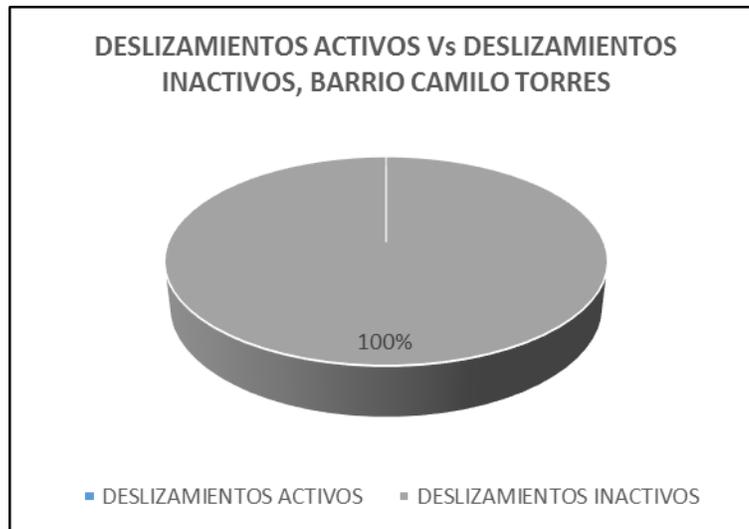
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
300	1



Numero de deslizamiento activo

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
1	0	1



Tipo de deslizamiento propenso

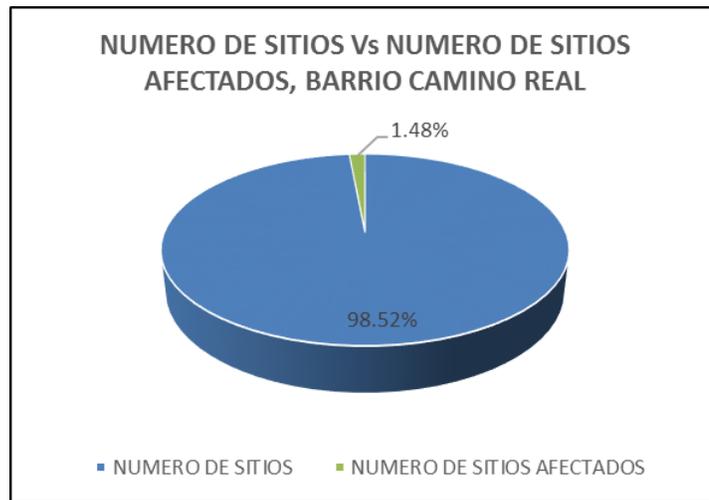
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO CAMINO REAL

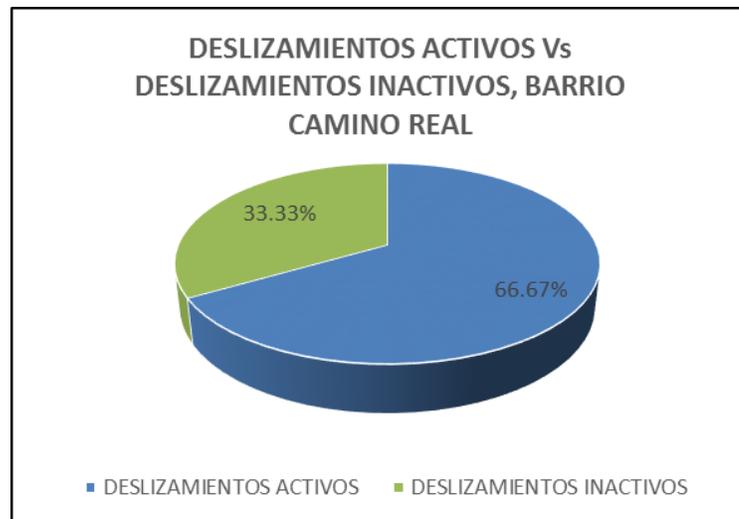
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
200	3



Numero de deslizamiento activo

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
3	2	1



Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	2
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo deslizamiento propenso

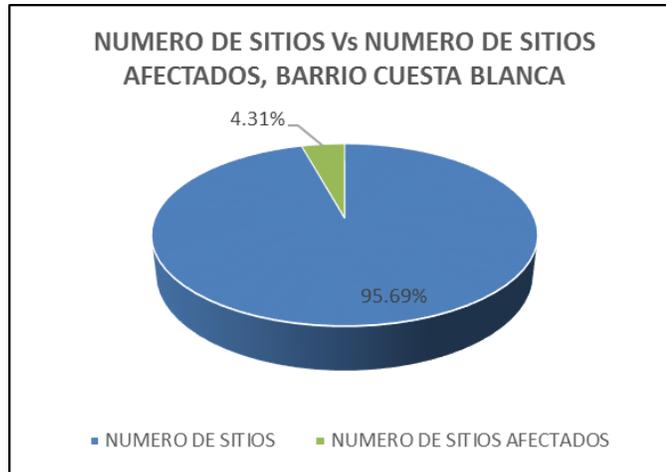
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	3
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO CUESTA BLANCA

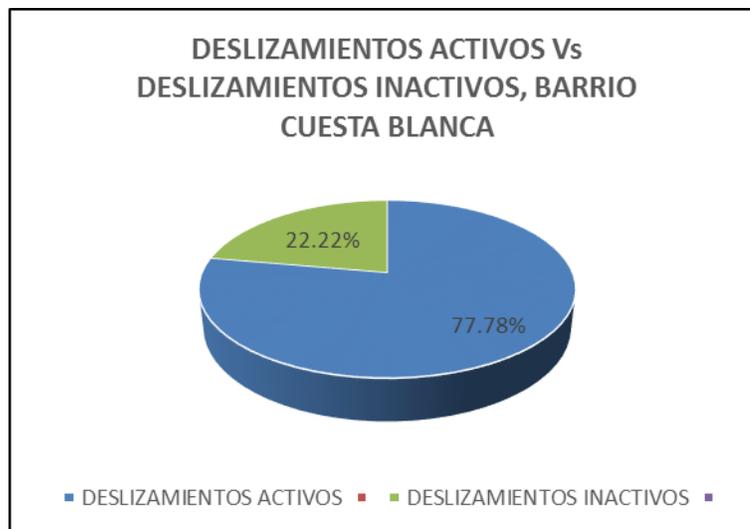
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
200	9



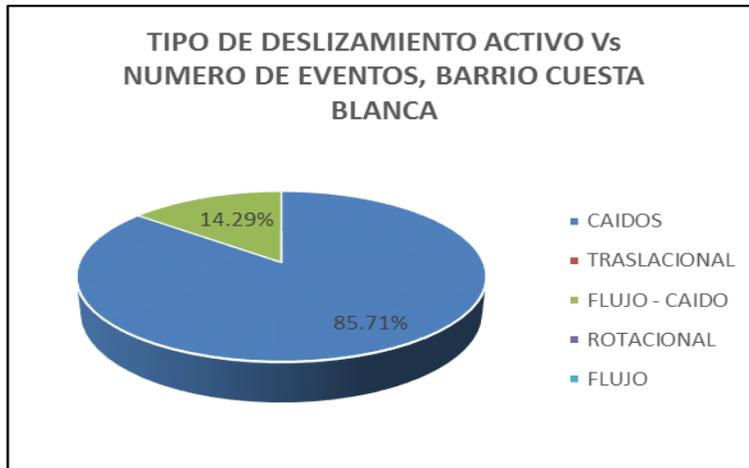
Numero de deslizamiento activo

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
9	7	2



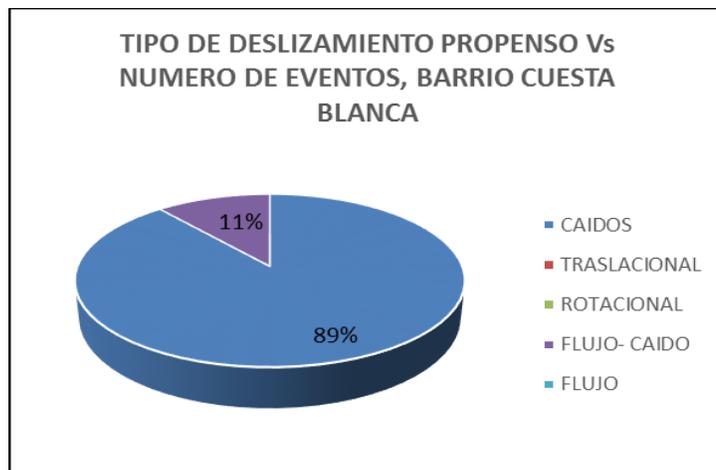
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	6
TRASLACIONAL	0
FLUJO - CAIDO	1
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

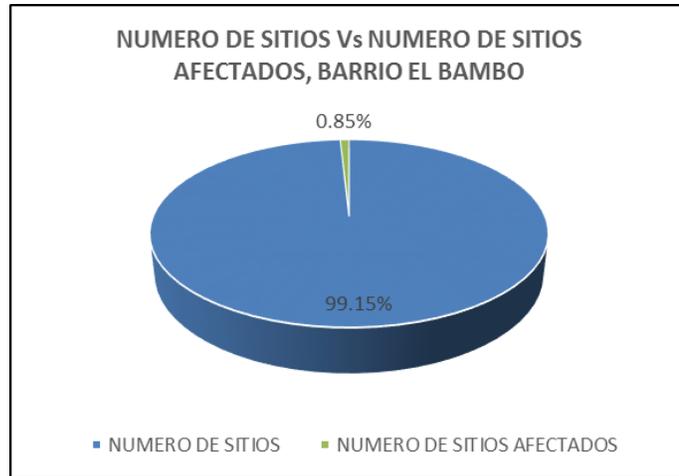
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	8
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO- CAIDO	1
FLUJO	0



BARRIO EL BAMBO

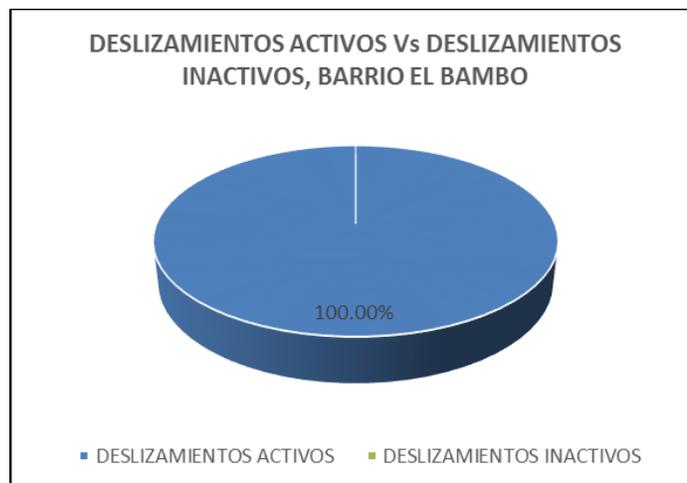
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
350	3



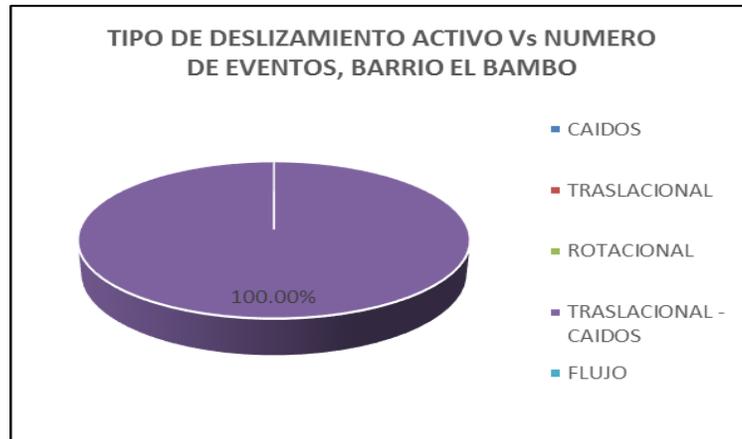
Numero de deslizamiento activo

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
3	3	0



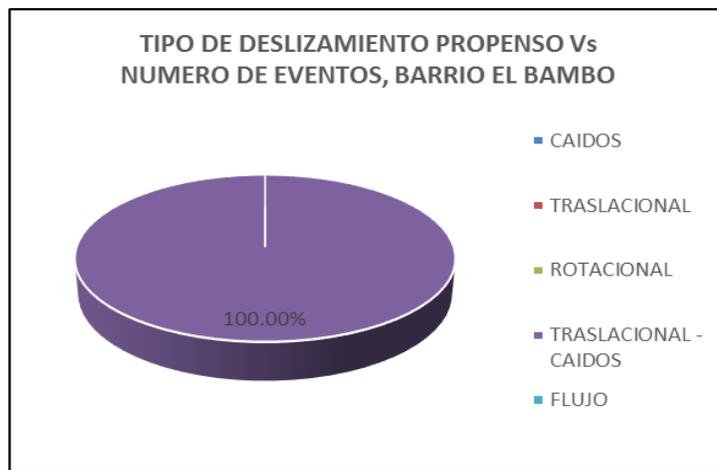
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	0
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDOS	3
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

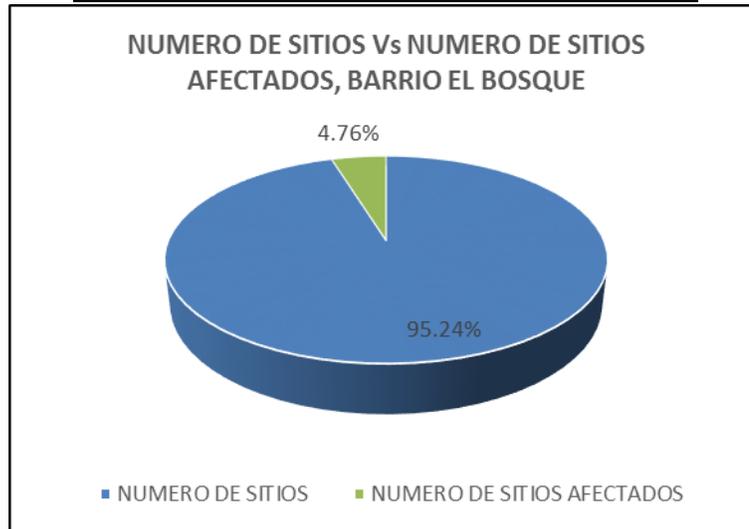
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	0
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDOS	3
FLUJO	0



BARRIO EL BOSQUE

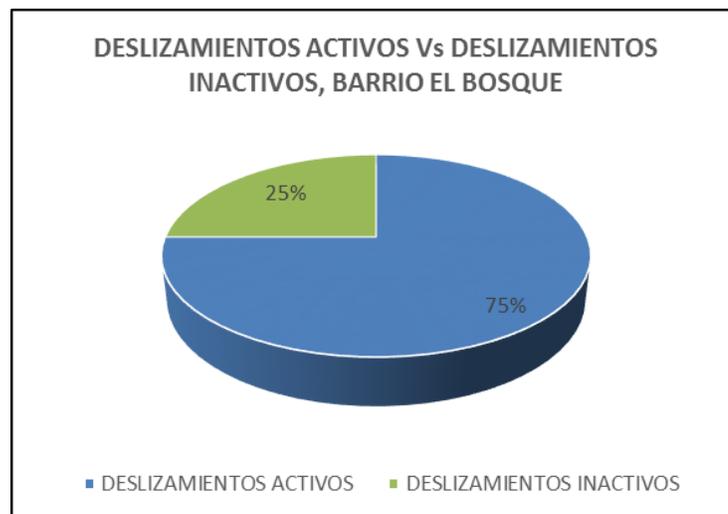
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
80	4



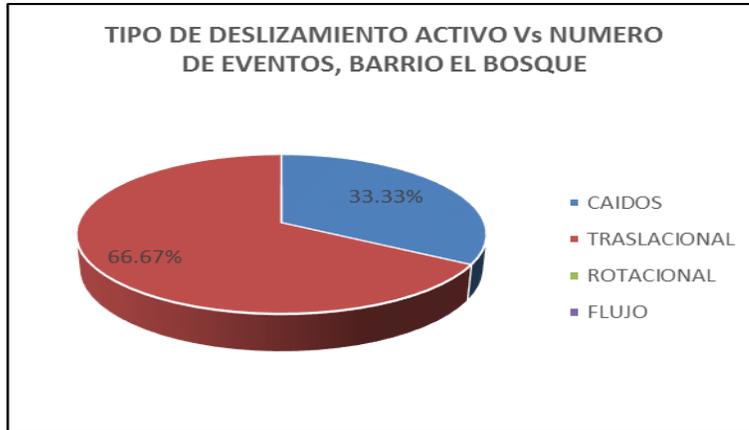
Numero de deslizamiento

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
4	3	1



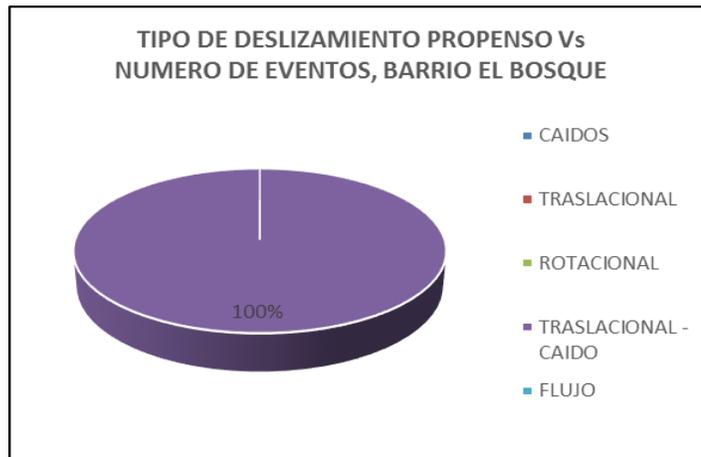
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	2
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

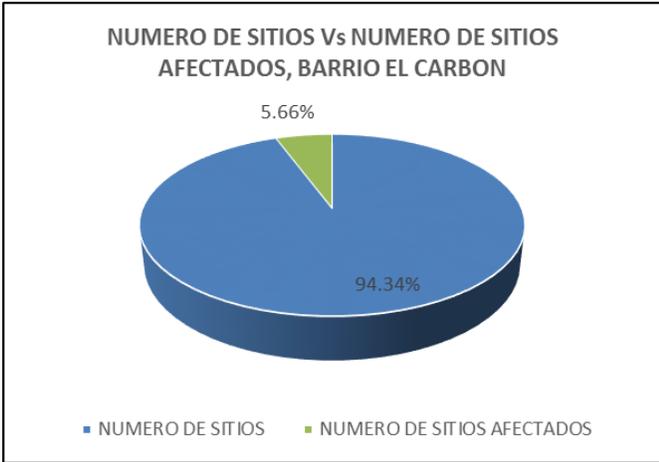
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	0
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	4
FLUJO	0



BARRIO EL CARBÓN

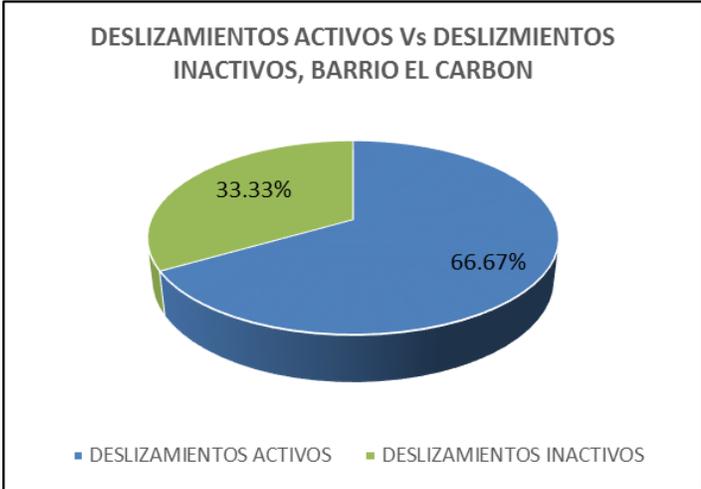
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
50	3



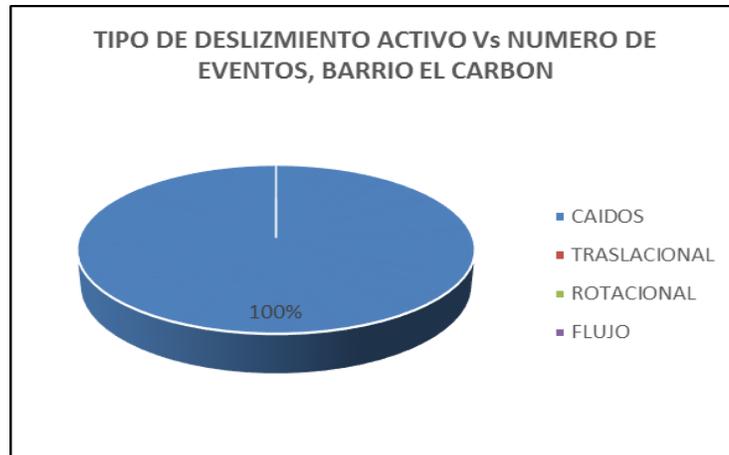
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
3	2	1



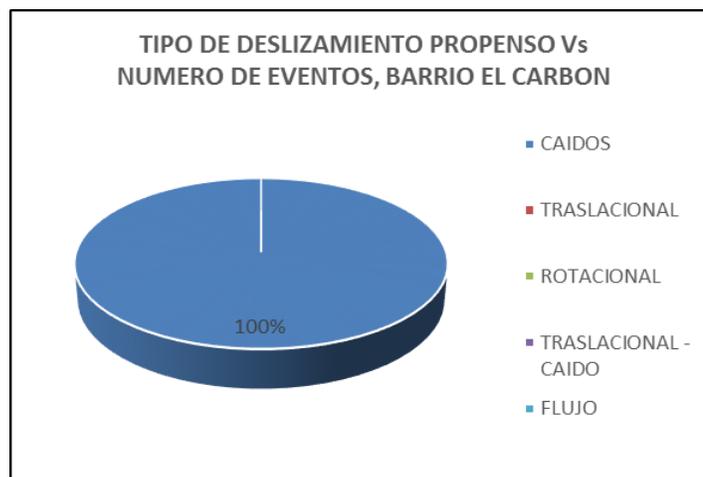
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	2
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

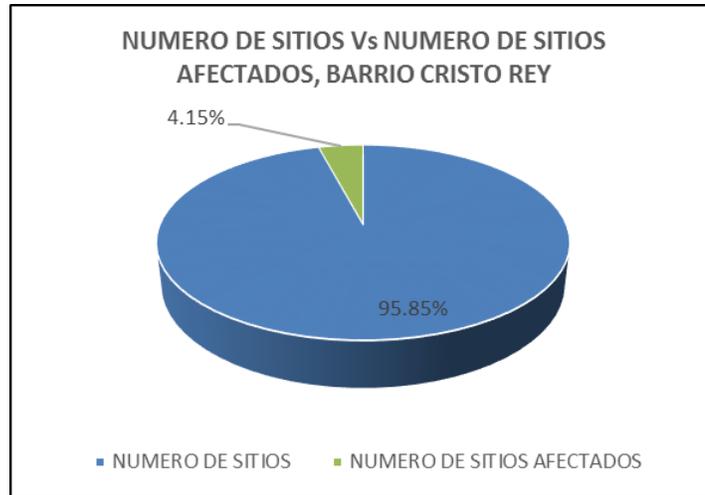
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	3
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO CRISTO REY

Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
300	13



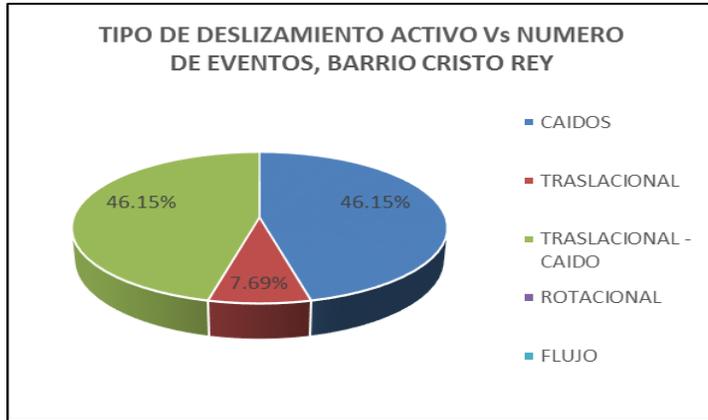
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
13	13	0



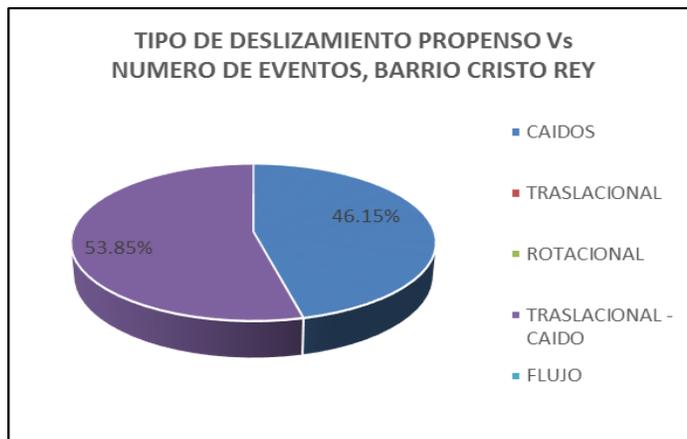
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	6
TRASLACIONAL	1
TRASLACIONAL - CAIDO	6
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

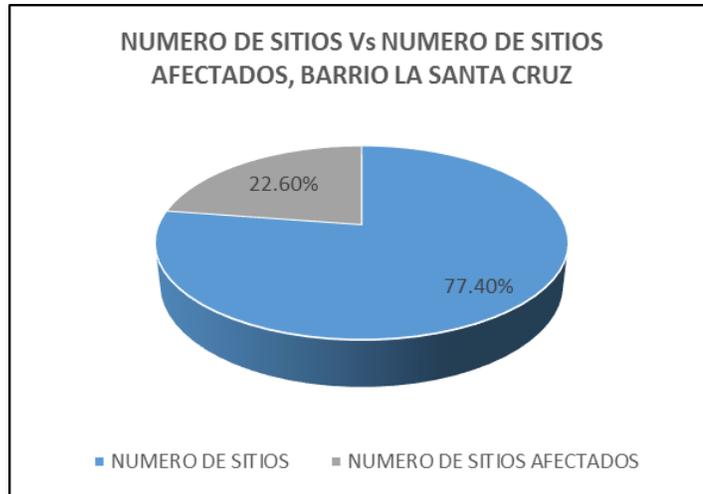
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	6
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	7
FLUJO	0



BARRIO SANTA CRUZ

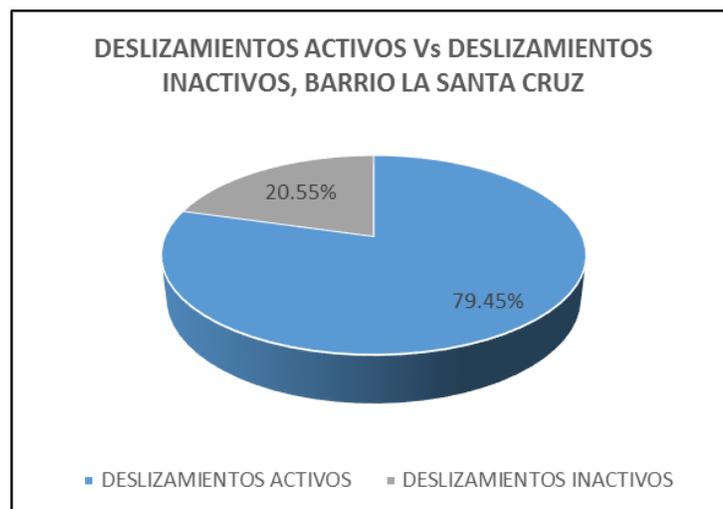
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
250	73



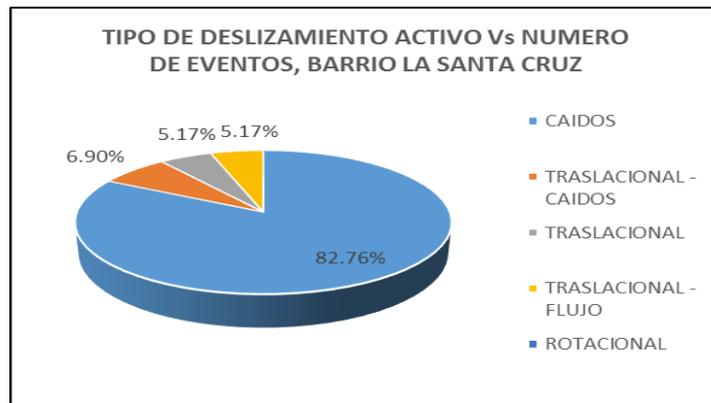
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
73	58	15



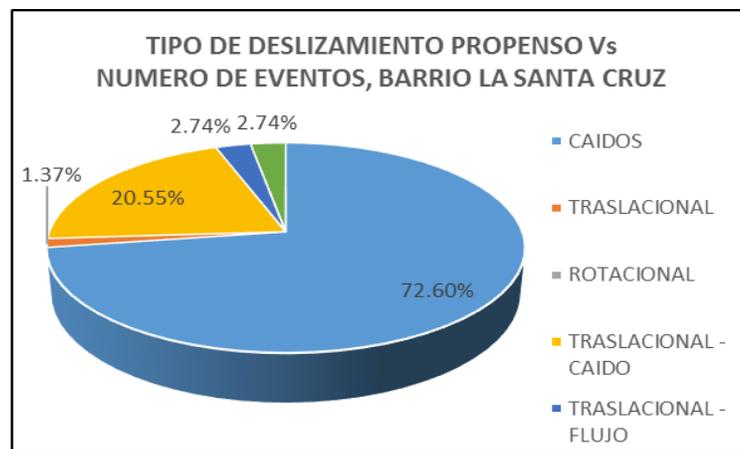
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	48
TRASLACIONAL - CAIDOS	4
TRASLACIONAL	3
TRASLACIONAL - FLUJO	3
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



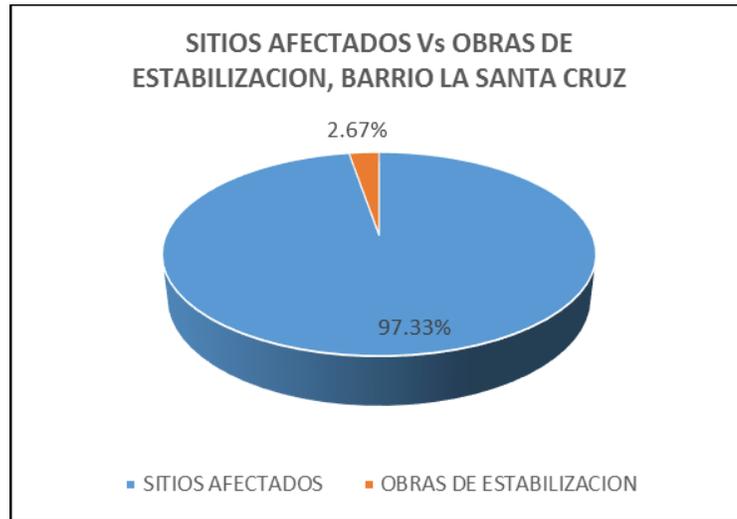
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	53
TRASLACIONAL	1
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	15
TRASLACIONAL - FLUJO	2
TRASLACIONAL - ROTACIONAL	2
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
73	2



Tipo de obra de estabilización

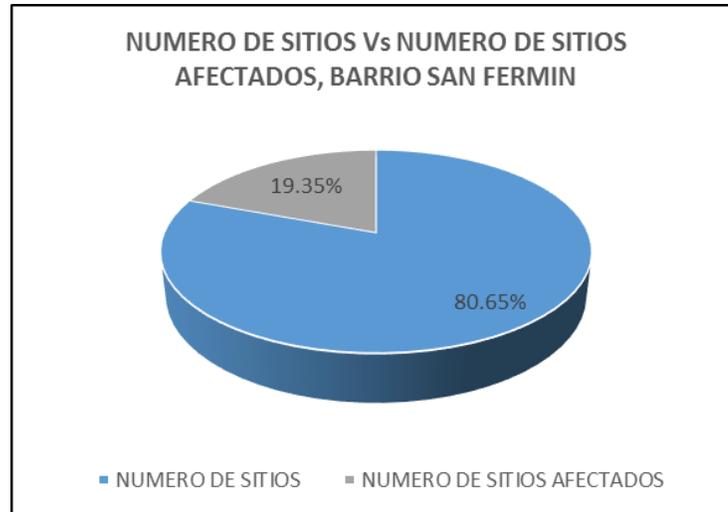
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	2
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO SAN FERMÍN

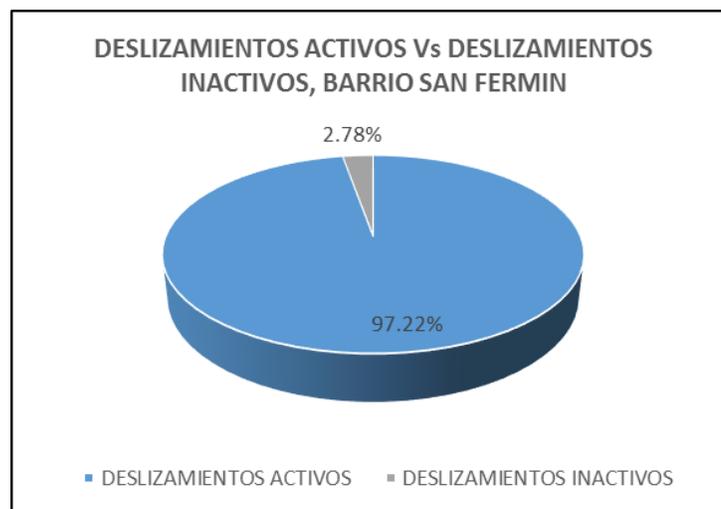
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
150	36



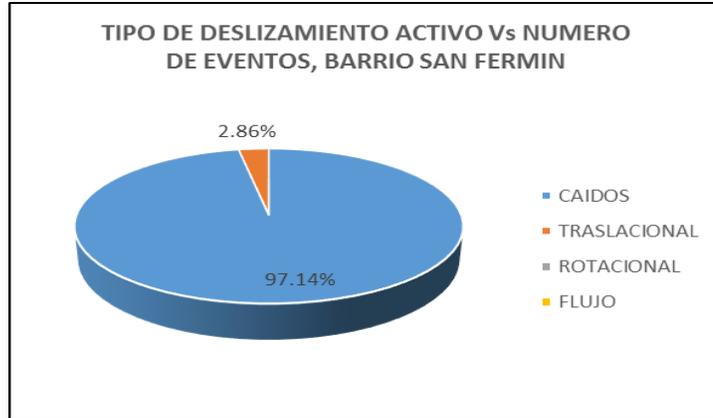
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
36	35	1



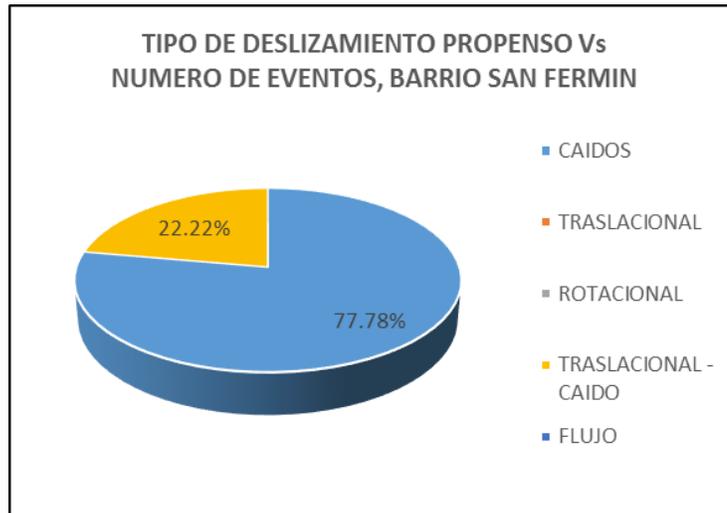
Tipo de deslizamientos

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	34
TRASLACIONAL	1
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



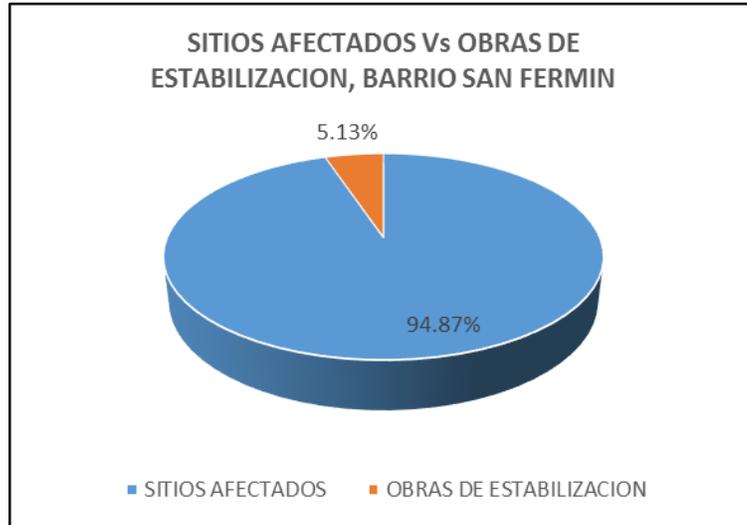
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	28
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	8
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
37	2



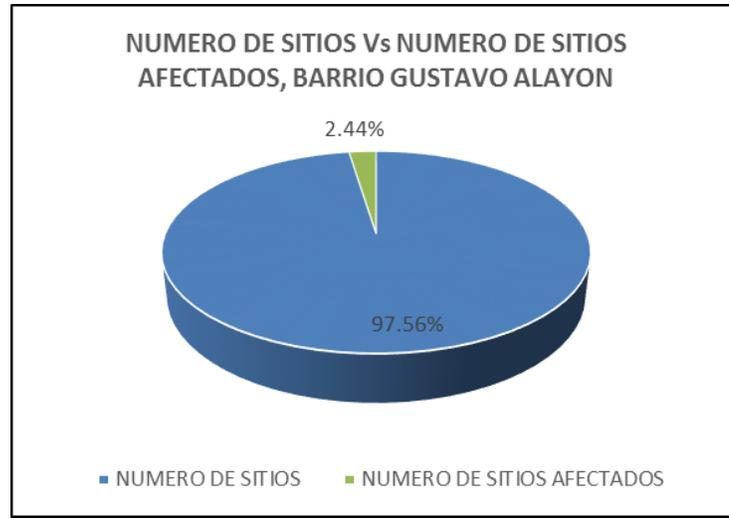
TIPO DE OBRA DE ESTABILACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	2
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO GUSTAVO ALAYON

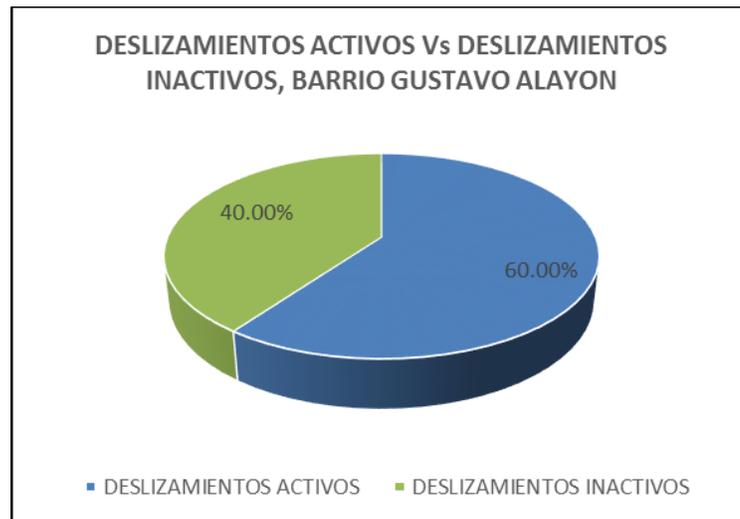
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
200	5



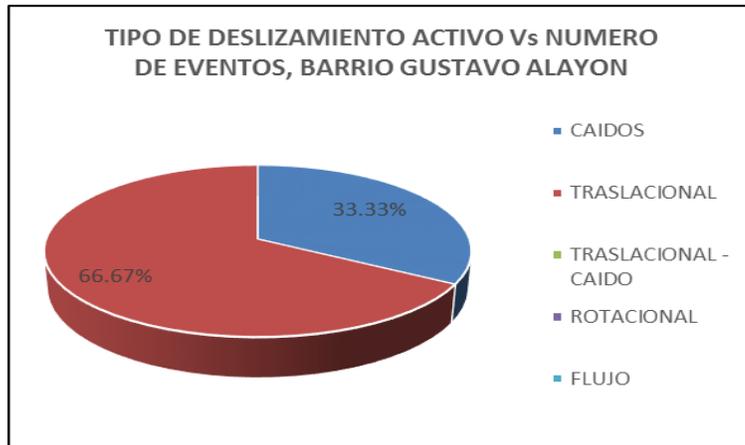
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
5	3	2



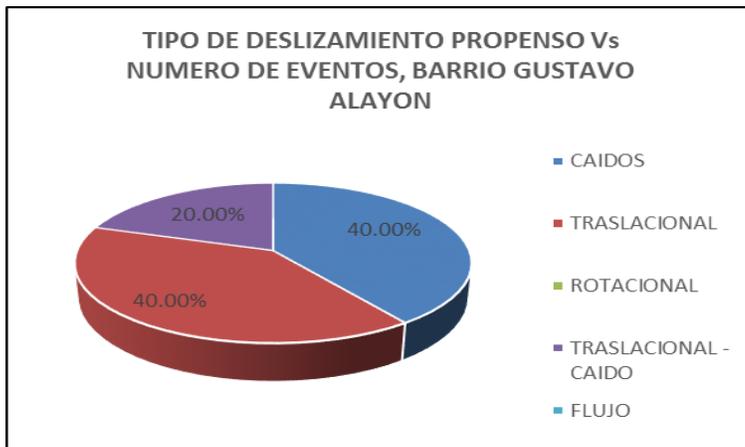
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	2
TRASLACIONAL - CAIDO	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



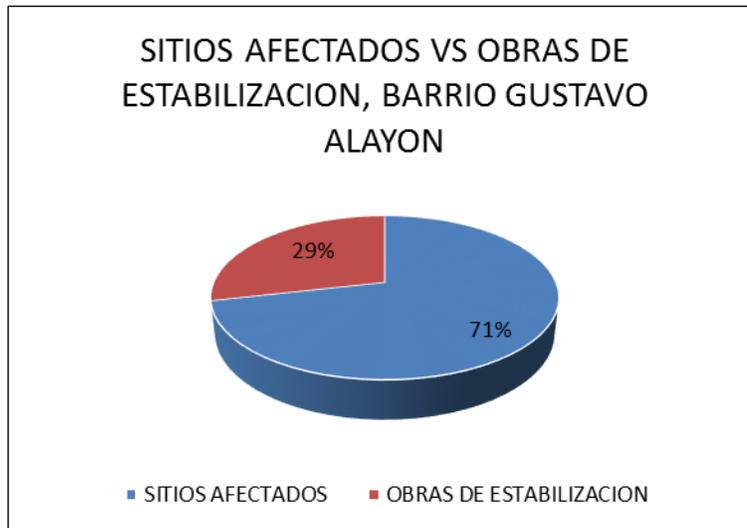
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	2
TRASLACIONAL	2
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	1
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
5	2



Tipo de obra de estabilización

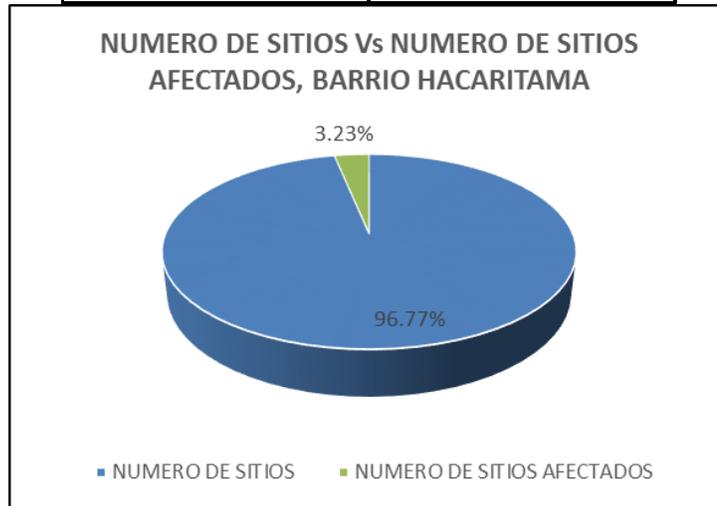
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	2
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO HACARITAMA

Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
60	2



Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
2	2	0



Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	2
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

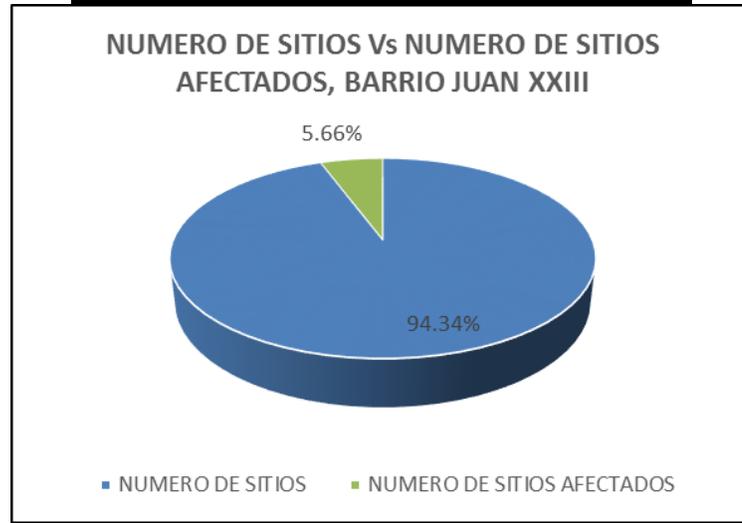
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	2
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO JUAN XXIII

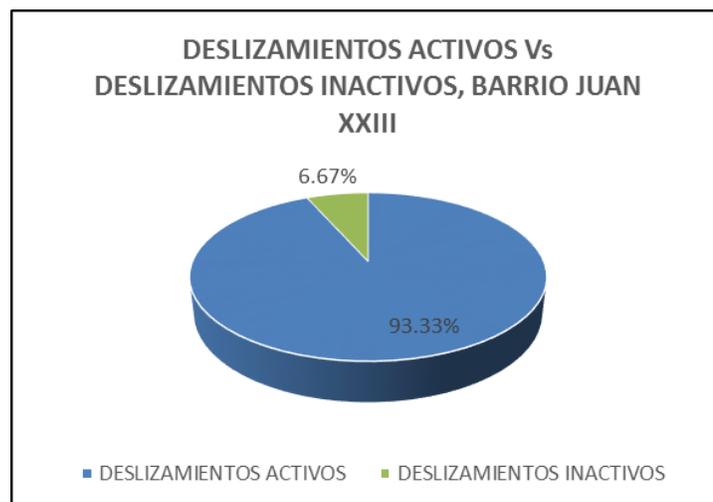
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
250	15



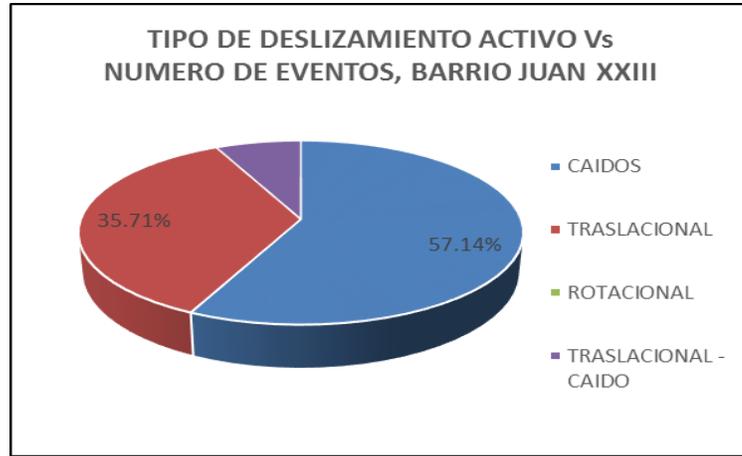
Numero de deslizamiento

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
15	14	1



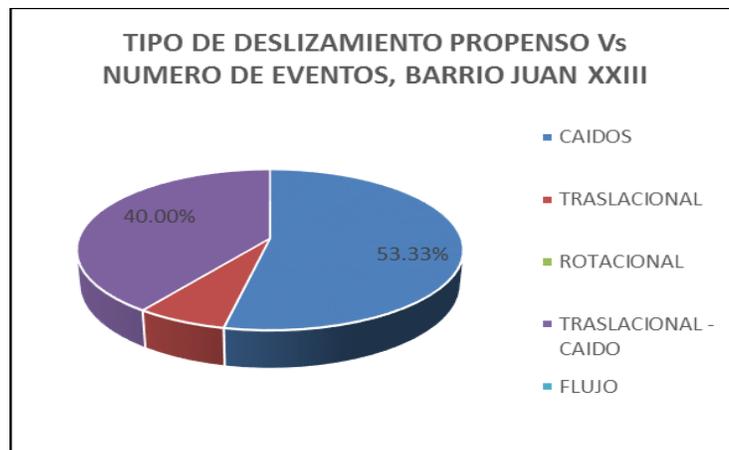
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	8
TRASLACIONAL	5
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	1



Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	8
TRASLACIONAL	1
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	6
FLUJO	0



BARRIO JUNIN

Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
80	1



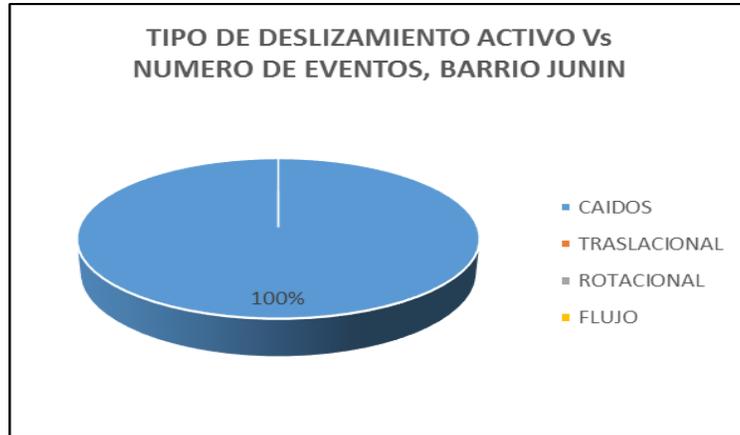
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
1	1	0



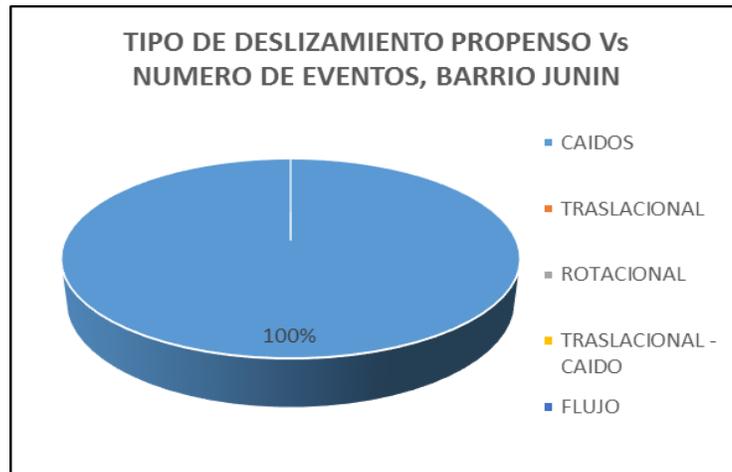
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

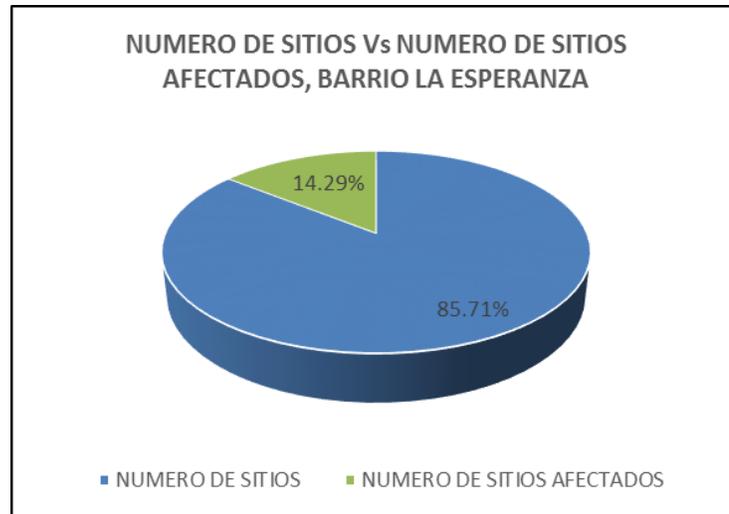
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO LA ESPERANZA

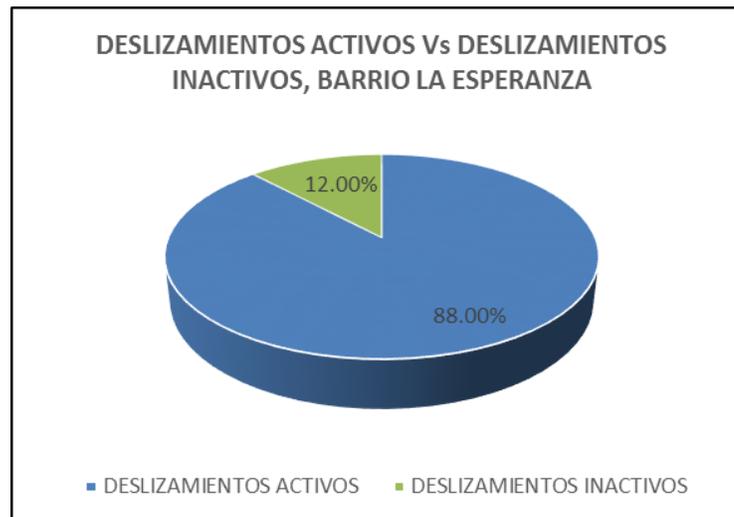
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
150	25



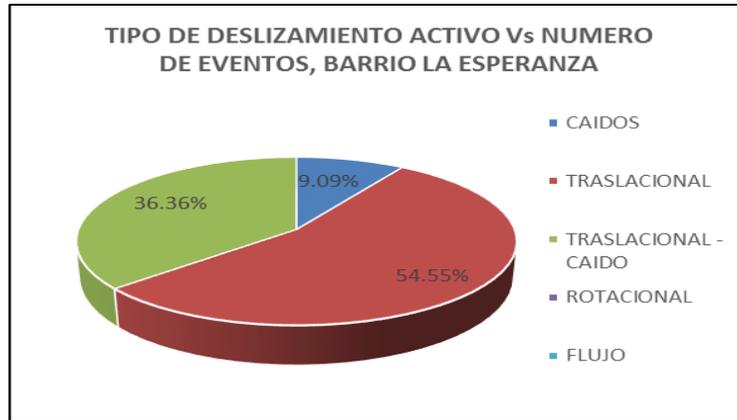
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
25	22	3



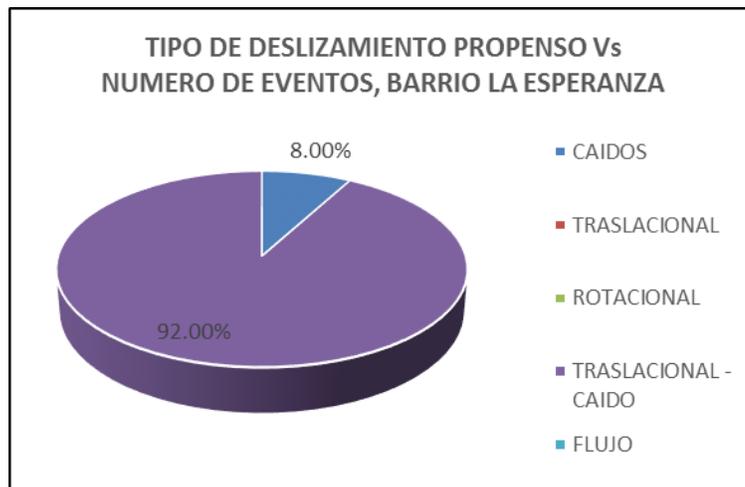
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	2
TRASLACIONAL	12
TRASLACIONAL - CAIDO	8
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



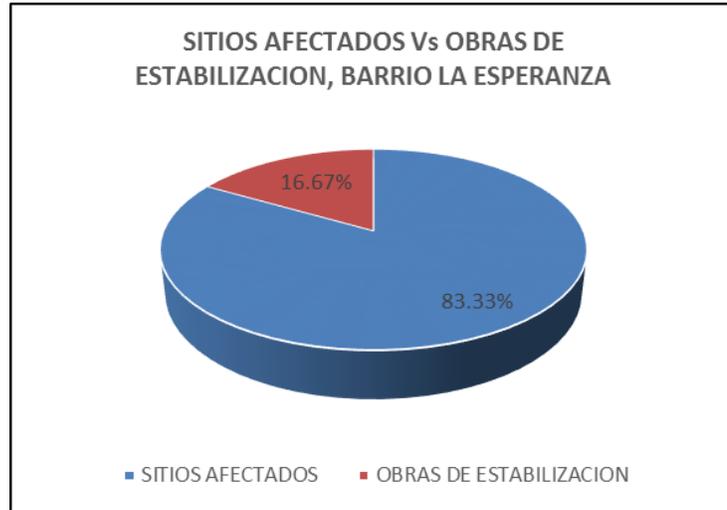
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	2
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	23
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
25	5



Tipo de obra de estabilización

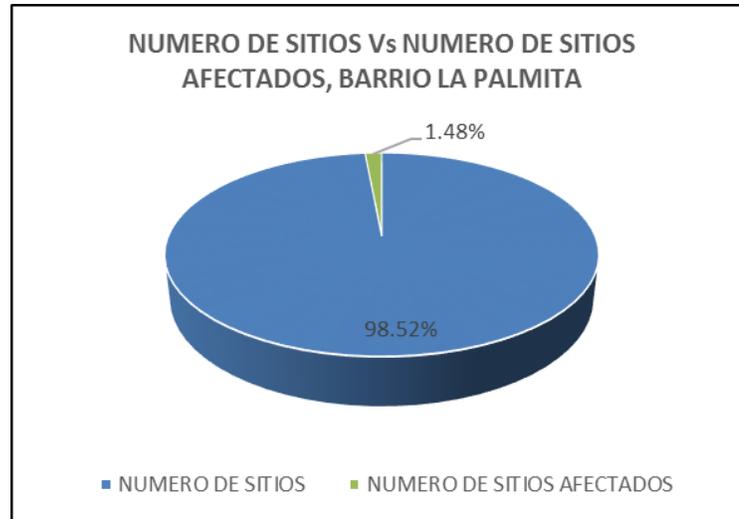
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	5
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO LA PALMITA

Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
200	3



Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
3	3	0



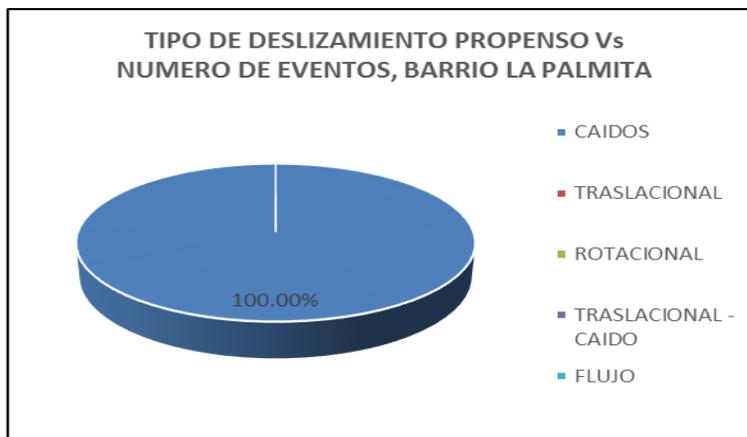
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	3
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



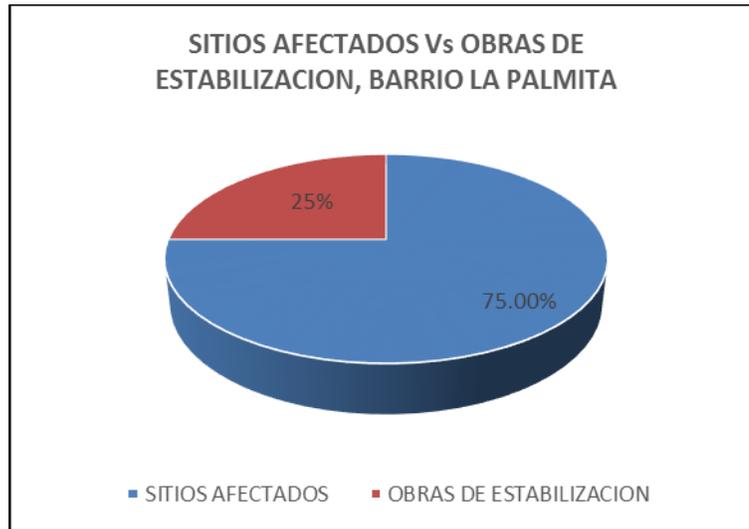
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	3
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
3	1



Tipo de obras de estabilización

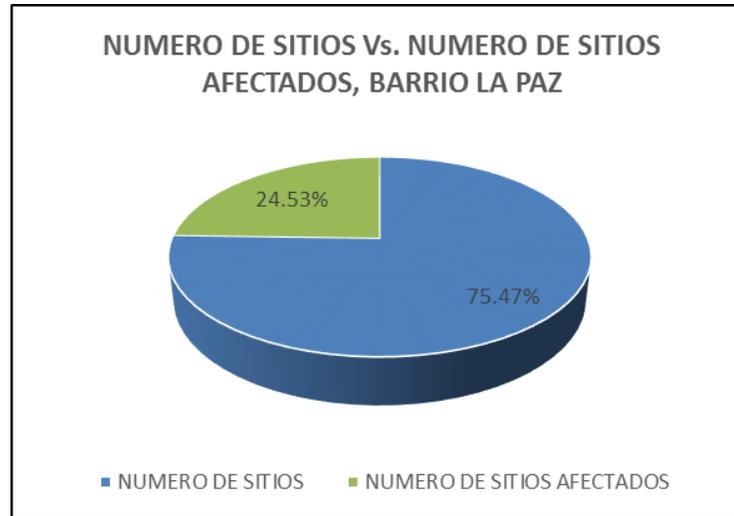
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	0
PROTECCION SUPERFICIAL	1



BARRIO LA PAZ

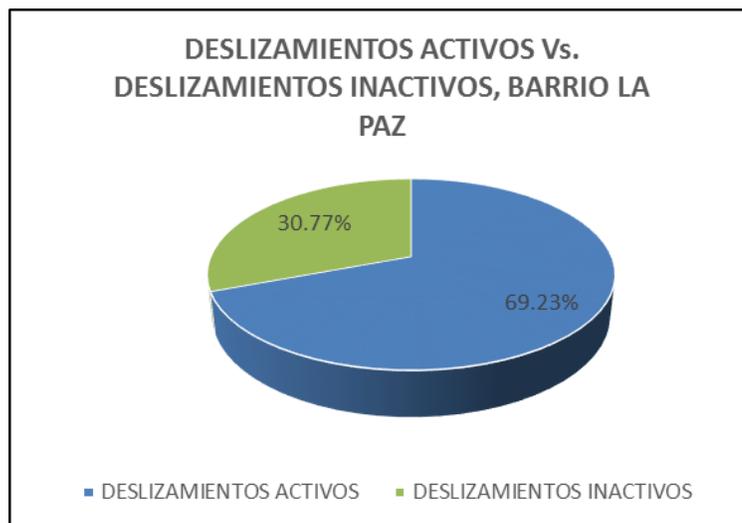
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
40	13



Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
13	9	4



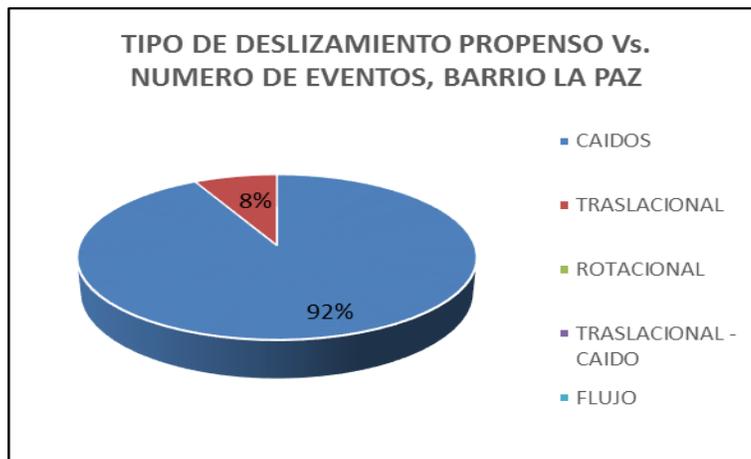
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	9
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



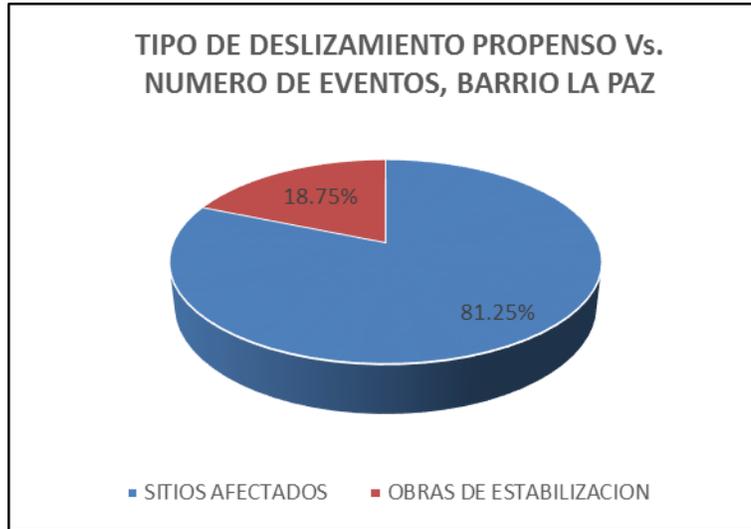
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	12
TRASLACIONAL	1
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



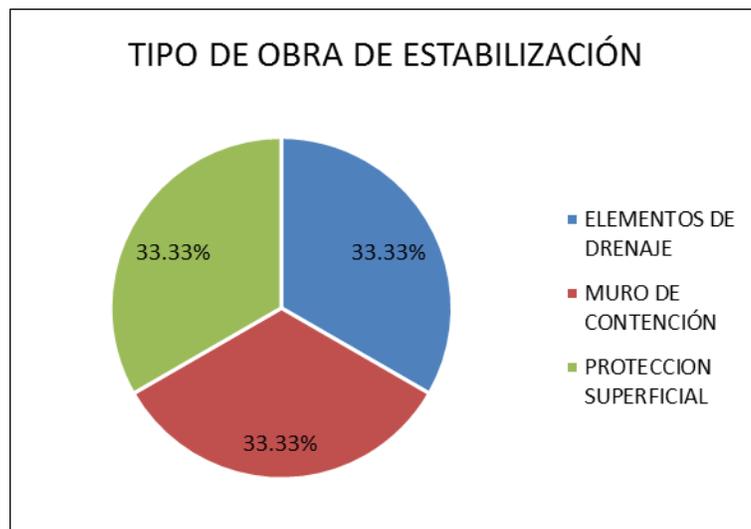
Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
13	3



Tipo de obra de estabilización

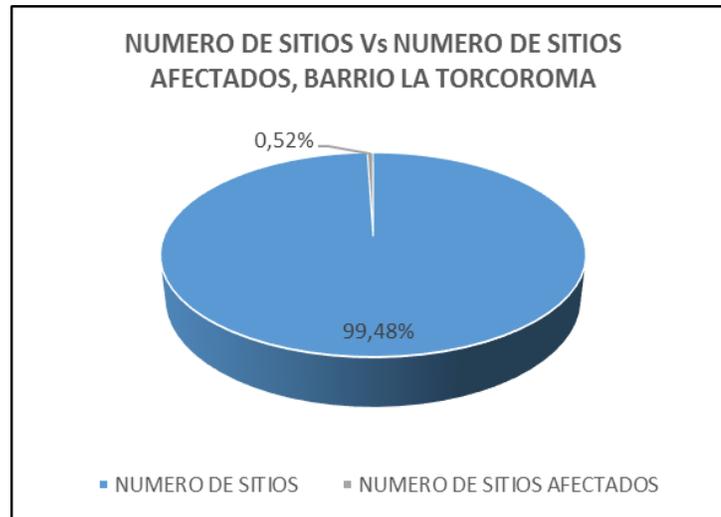
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	1
MURO DE CONTENCIÓN	1
PROTECCION SUPERFICIAL	1



BARRIO LA TORCOROMA

Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
380	2



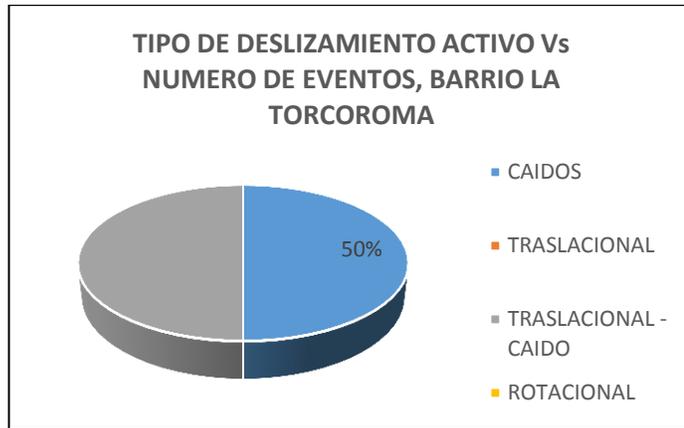
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
2	2	0



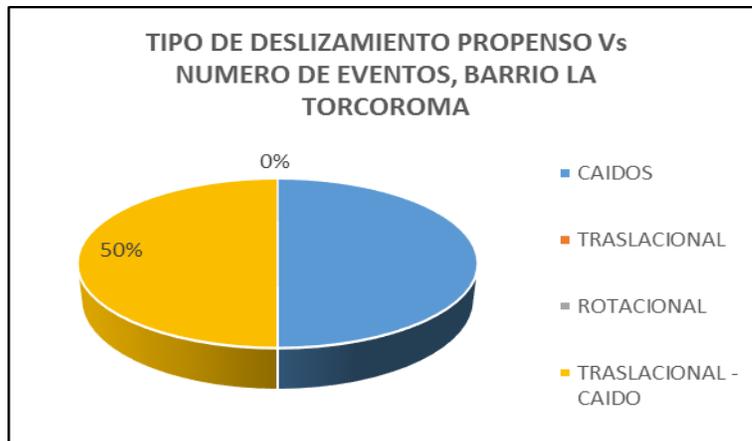
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	1
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	1
FLUJO	0



BARRIO LAS CAJAS

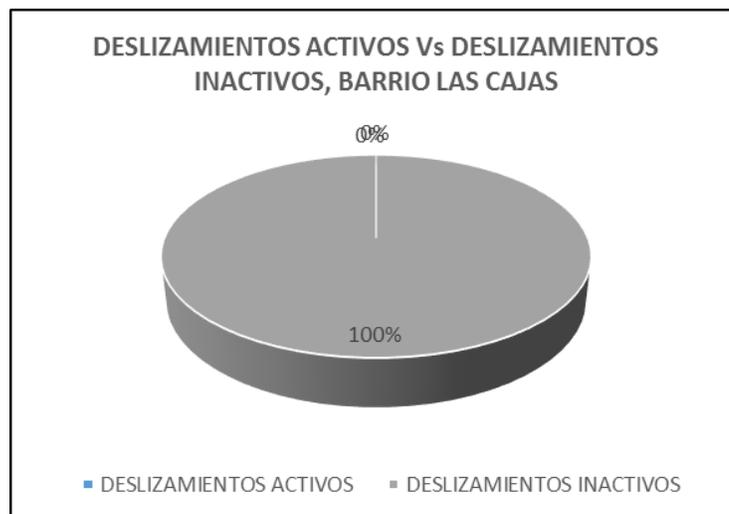
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
70	1



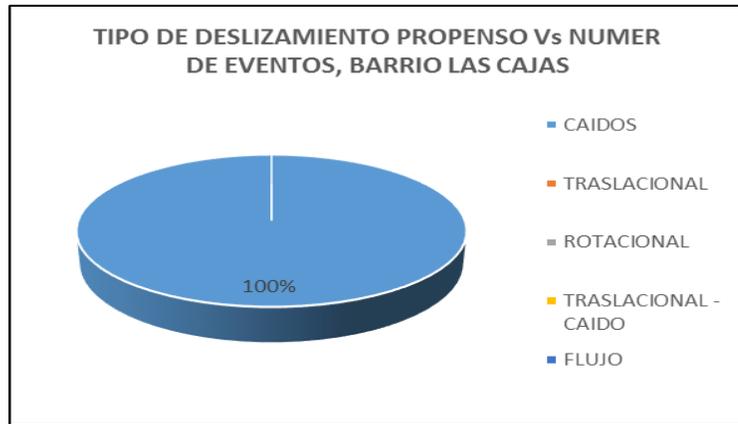
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
1	0	1



Tipo de deslizamiento propenso

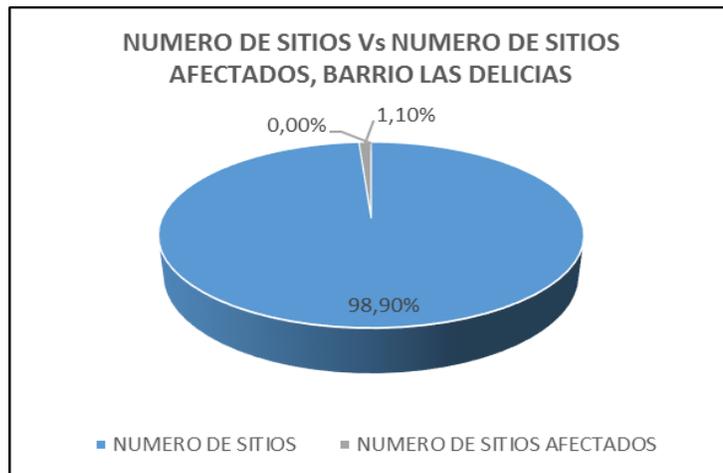
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO LAS DELICIAS

Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
90	1



Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
1	1	0



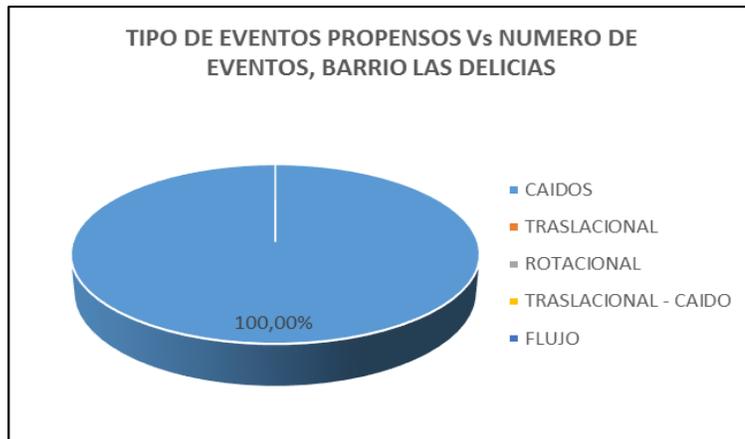
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

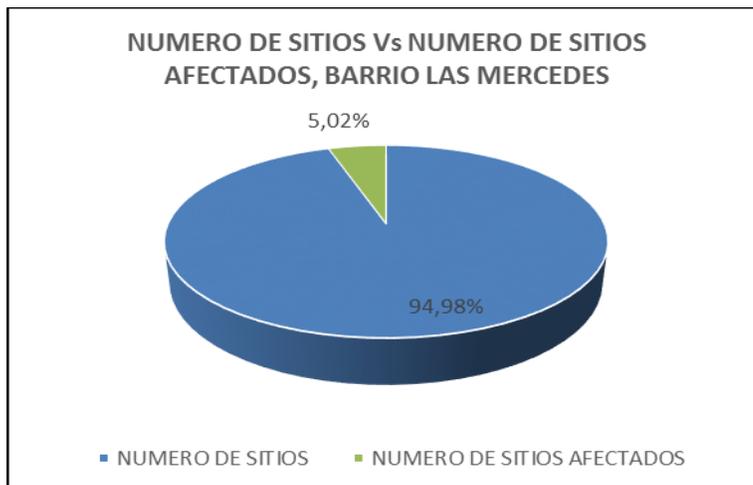
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



BARRIO LAS MERCEDES

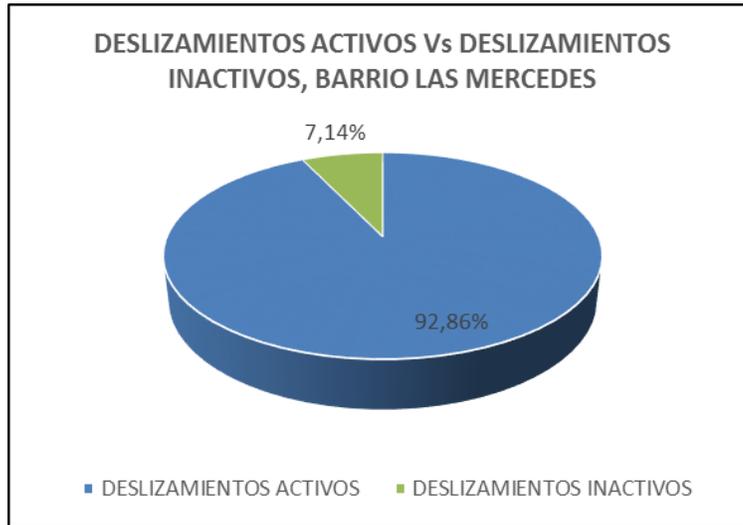
Viviendas

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
265	14



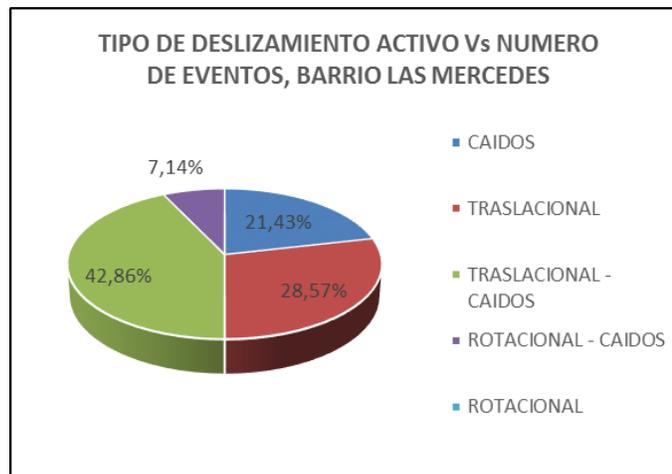
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
14	13	1



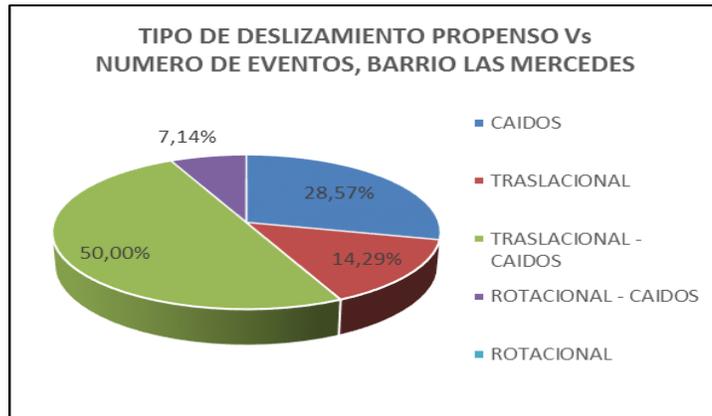
Tipo de deslizamientos activos

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	3
TRASLACIONAL	4
TRASLACIONAL - CAIDOS	6
ROTACIONAL - CAIDOS	1
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



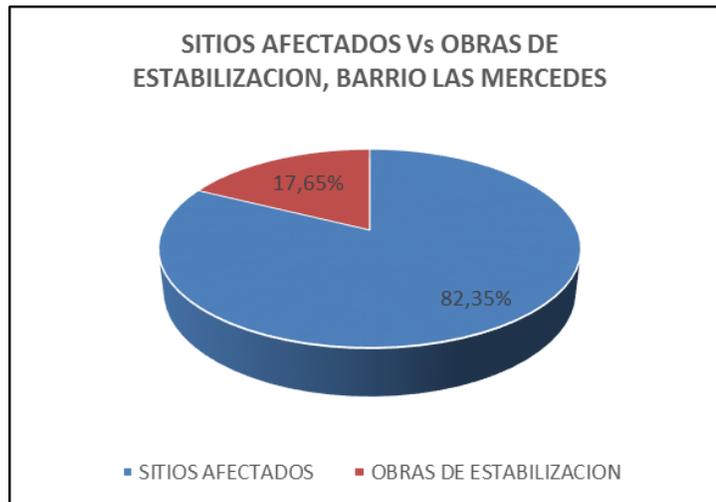
Tipo de deslizamientos propensos

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	4
TRASLACIONAL	2
TRASLACIONAL - CAIDOS	7
ROTACIONAL - CAIDOS	1
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
14	3



Tipo de obras de estabilización

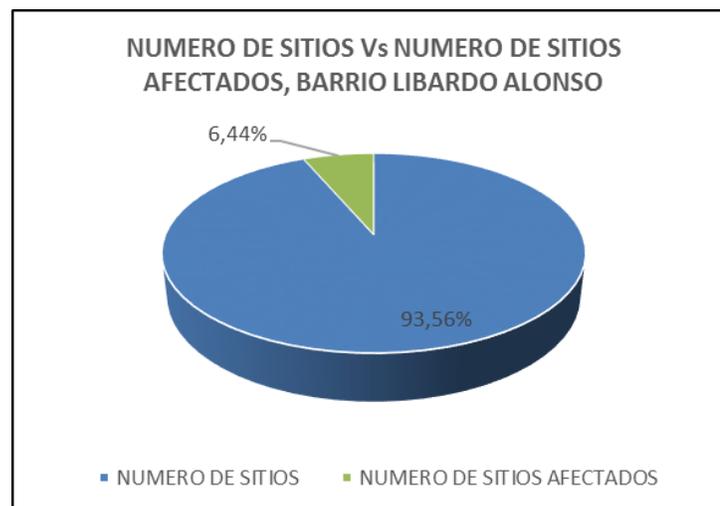
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	3
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO LIBARDO ALONSO

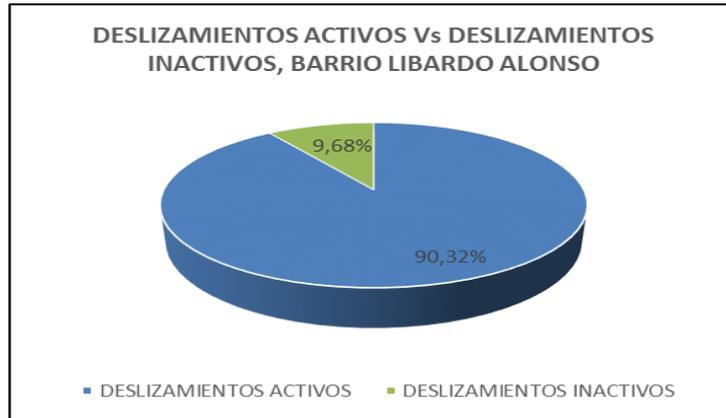
Número de sitios

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
450	31



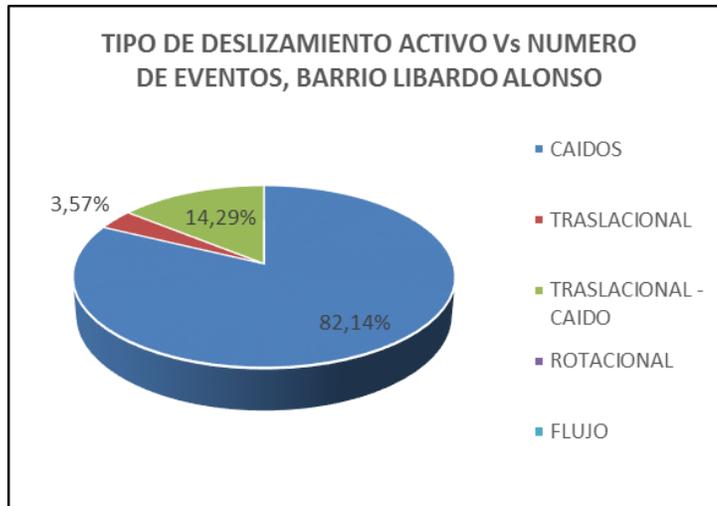
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESGLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESGLIZAMIENTOS INACTIVOS
31	28	3



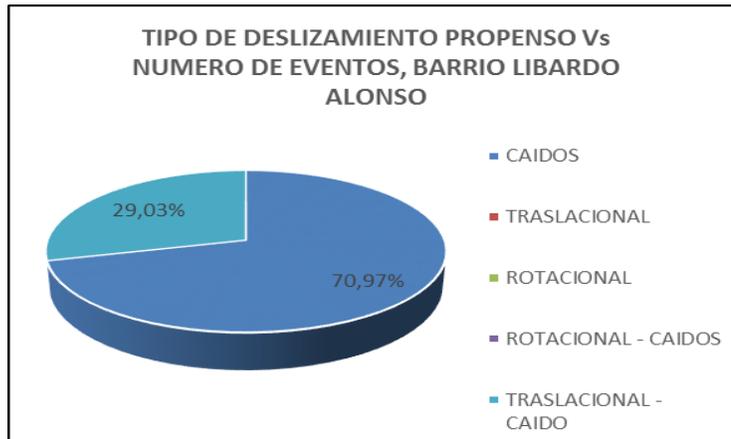
Tipo de deslizamientos activos

TIPO DE DESGLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	23
TRASLACIONAL	1
TRASLACIONAL - CAIDO	4
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



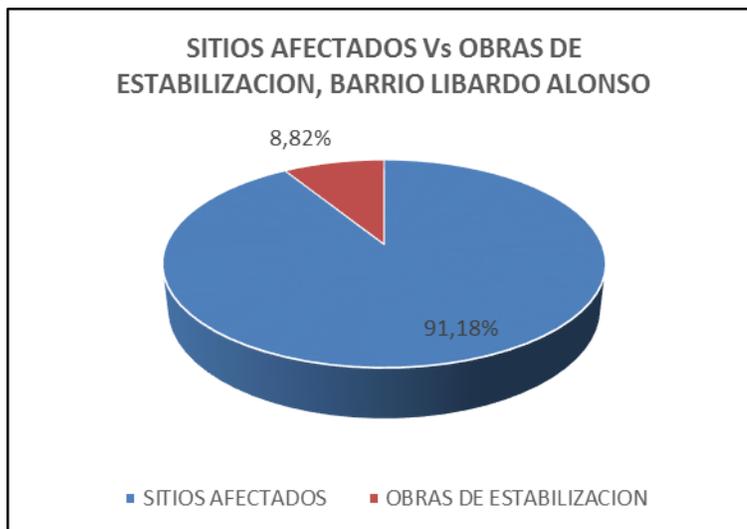
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	22
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
ROTACIONAL - CAIDOS	0
TRASLACIONAL - CAIDO	9
FLUJO	0



Obra de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
31	3



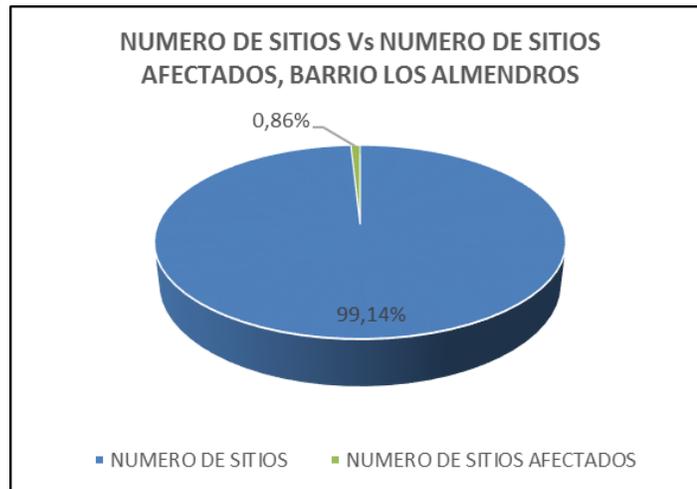
Tipo de obra de estabilización



BARRIÓ LOS ALMENDROS

Número de sitios

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
230	2



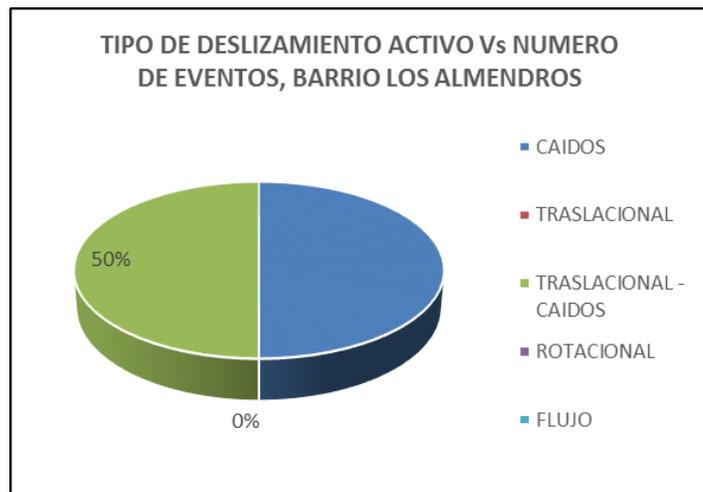
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
2	2	0



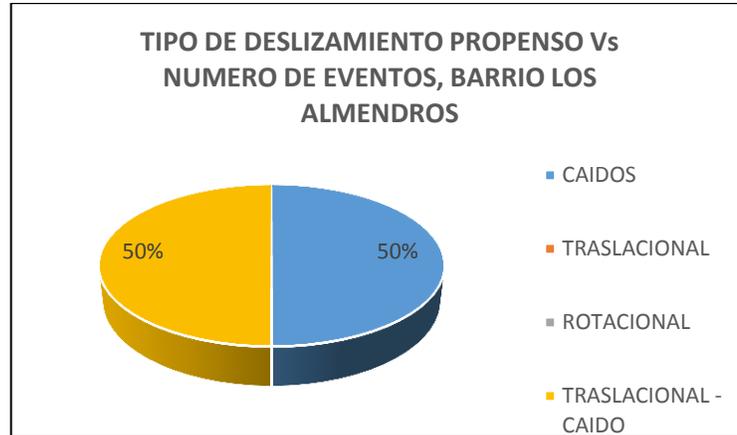
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDOS	1
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

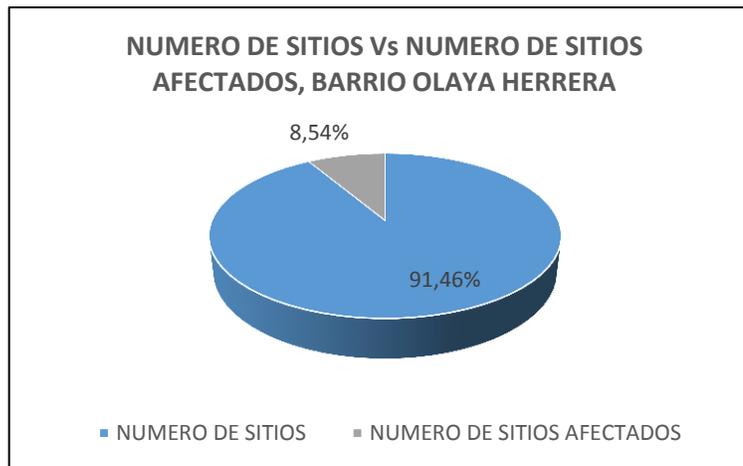
TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	1
FLUJO	0



BARRIO OLAYA HERRERA

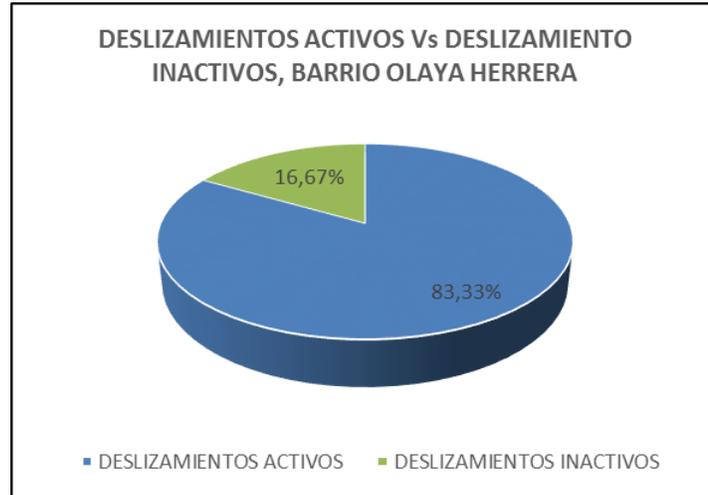
Número de sitios

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
450	42



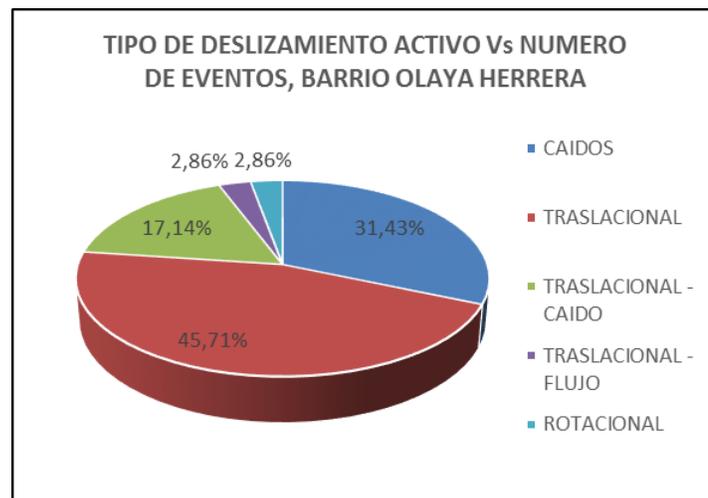
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
42	35	7



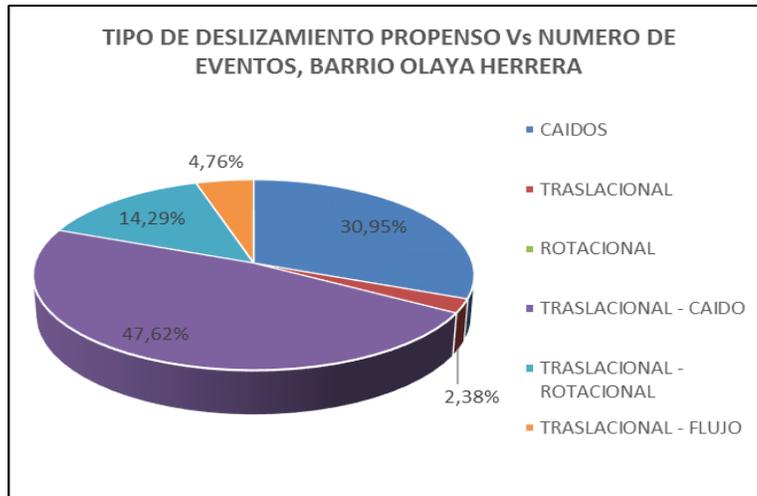
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	11
TRASLACIONAL	16
TRASLACIONAL - CAIDO	6
TRASLACIONAL - FLUJO	1
ROTACIONAL	1
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	13
TRASLACIONAL	1
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	20
TRASLACIONAL - ROTACIONAL	6
TRASLACIONAL - FLUJO	2



Obra de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
42	2



Tipo de obra de estabilización

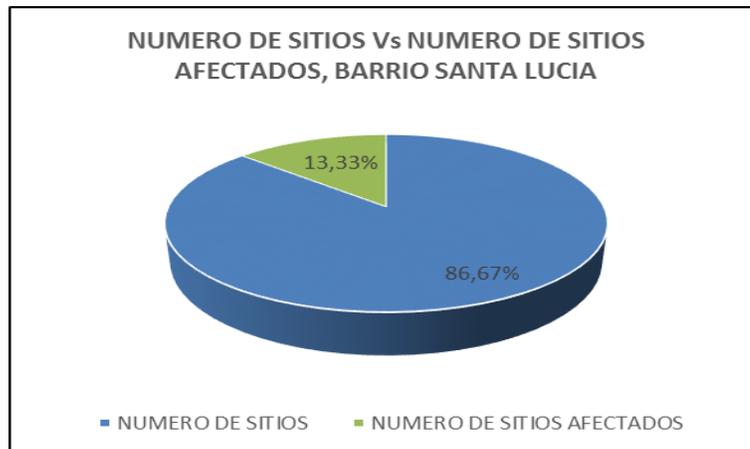
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	2
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO SANTA LUCIA

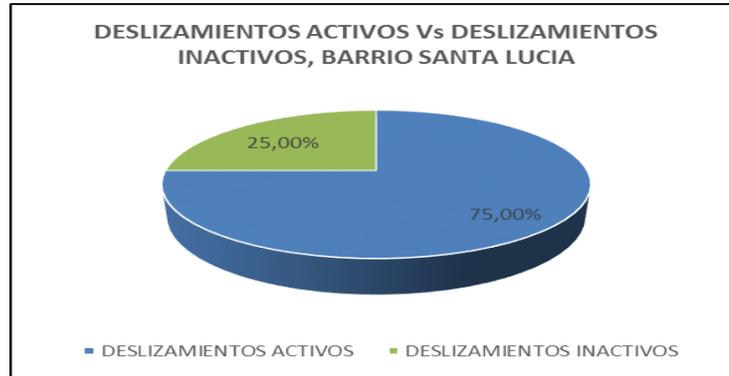
Número de sitios

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
130	20



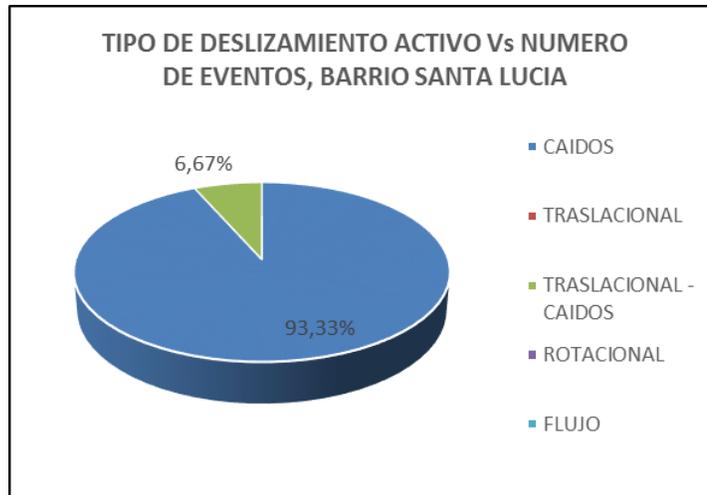
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
20	15	5



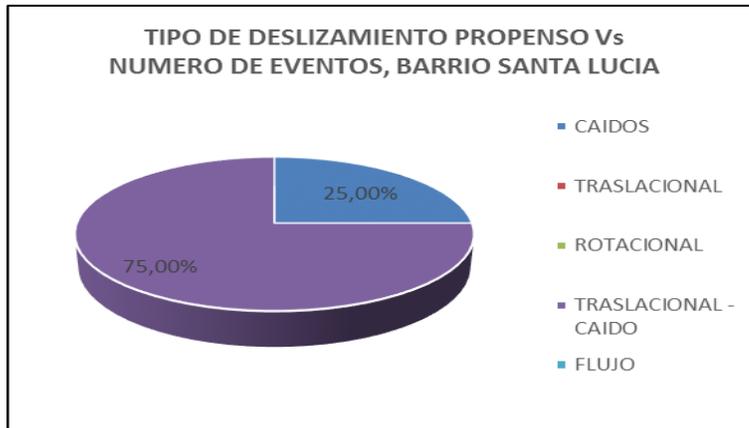
Tipo de deslizamientos activos

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	14
TRASLACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDOS	1
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



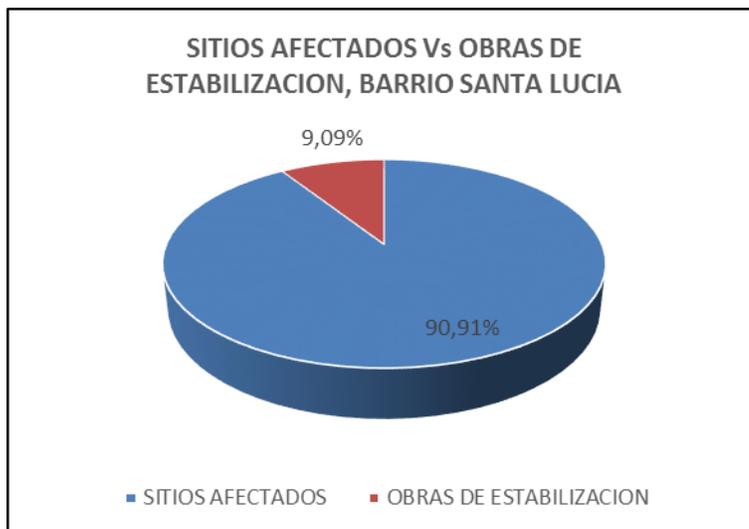
Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	5
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	15
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
20	2



Tipo de obras de estabilización



BARRIO TACALOA

Número de sitios

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
150	1



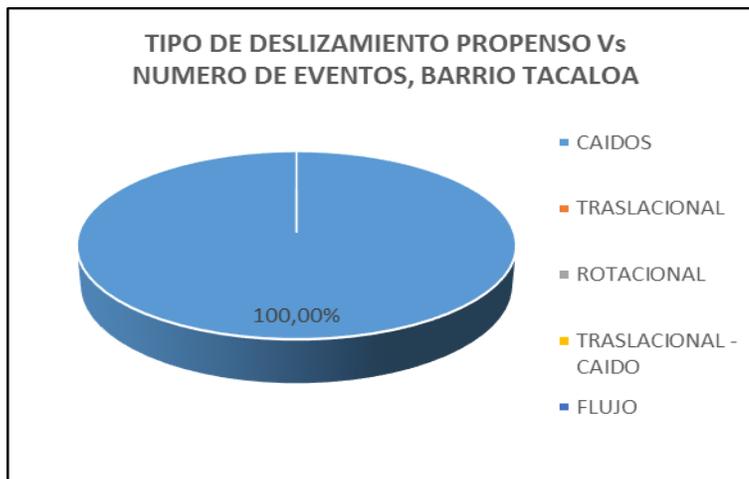
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
1	0	1



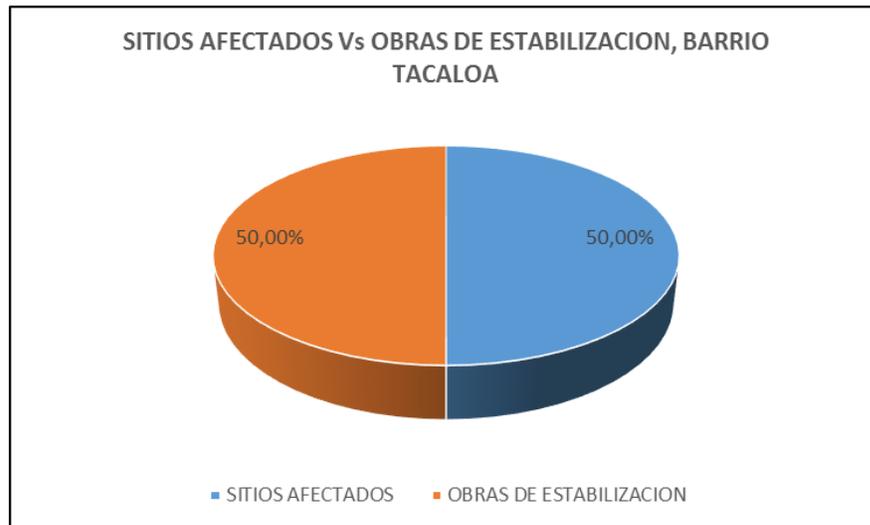
Tipo de deslizamientos propensos

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	1
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	0
FLUJO	0



Obras de estabilización

SITIOS AFECTADOS	OBRAS DE ESTABILIZACION
1	1



Tipo de obra de estabilización

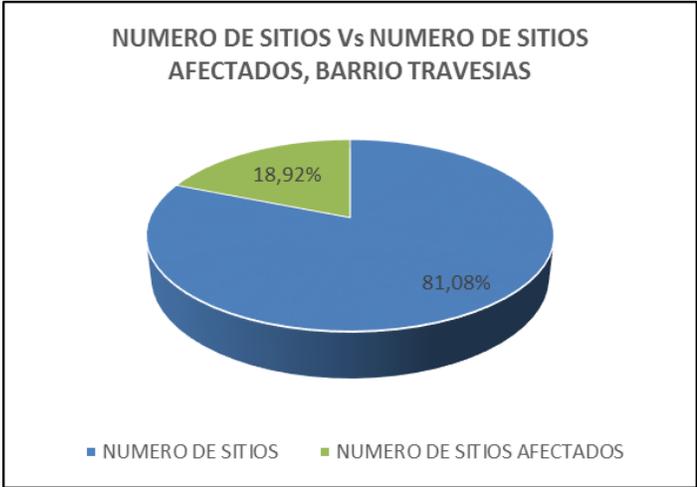
TIPO DE OBRA DE ESTABILIZACION	
ELEMENTOS DE DRENAJE	0
MURO DE CONTENCIÓN	1
PROTECCION SUPERFICIAL	0



BARRIO TRAVESIAS

Numero de sitios

NUMERO DE SITIOS	NUMERO DE SITIOS AFECTADOS
60	14



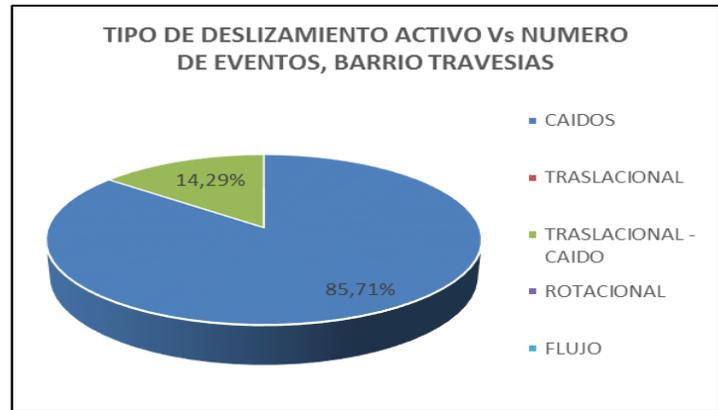
Numero de deslizamientos

NUMERO DE SITIOS AFECTADOS	DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	DESLIZAMIENTOS INACTIVOS
14	14	0



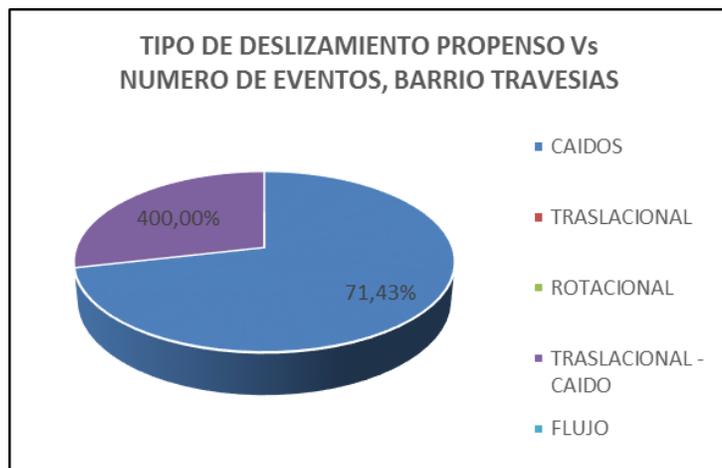
Tipo de deslizamiento activo

TIPO DE DESLIZAMIENTO ACTIVO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	12
TRASLACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	2
ROTACIONAL	0
FLUJO	0



Tipo de deslizamiento propenso

TIPO DE DESLIZAMIENTO PROPENSO	NUMERO DE EVENTOS
CAIDOS	10
TRASLACIONAL	0
ROTACIONAL	0
TRASLACIONAL - CAIDO	4
FLUJO	0



Anexo E. Información suministrada por el IDEAM

Información Precipitación Anual, estación Aeropuerto Aguas claras. Ocaña, Norte de Santander.

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES													SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL		
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)															
FECHA DE PROCESO : 2016/01/04													ESTACION : 16055010 APTO AGUAS CLARAS		
LATITUD	0818 N	TIPO EST	CP	DEPTO	NORTE	SANTANDER	FECHA-INSTALACION						1973-MAR		
LONGITUD	7321 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	OCA#A		FECHA-SUSPENSIÓN								
ELEVACION	1435 m. s. n. m	REGIONAL	08 SANTANDERES	CORRIENTE	LIMON										

A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL

1977	2	01													0.0 3
1979	2	01	2.9	22.0	58.7	221.4	239.3	157.7	120.6	128.2	190.7	171.6	46.4	5.0	1364.5
1981	2	01											47.4	94.9	142.3 3
1984	2	01											70.9	.0	203.0 3
1985	2	01	4.0	19.1 3	22.0	36.8	158.1	32.1	74.9 3	110.9	133.1	132.1	132.8	85.8	857.7 3
1986	2	01	.0	2.5	8.3	162.2 3	170.1	45.0	16.1	38.3	129.5	253.0	17.7	1.8	844.5 3
1987	2	01	9.8	151.1 3	47.0	98.4	138.1	39.5	61.2	99.6	264.5	278.0	50.1	23.1	1260.4 3
1988	2	01	1.0	5.4	1.6	51.7	123.9	173.4	109.5	387.5	132.8	136.1	100.9	30.0	1253.8
1989	2	01											71.2		71.2 3
1990	2	01			14.5					81.3	65.4	126.5	46.3	11.7	345.7 3
1991	2	01	.0 3	19.0	23.6	119.6 3	88.5	68.6 3	13.3 3	9.8 3	156.4	132.1	66.1 3	.6	697.6 3
1992	2	01	47.1	.9	.4	88.3	140.1	77.1	41.8	129.9	89.6	50.3	71.5	4.1	741.1
1993	2	01	1.5	6.4	95.4	63.0 3	141.1	108.9	93.2	111.5	35.6	39.8 3	43.6 3	17.9	757.9 3
1994	1	01	12.2 8	5.8 8	53.2 8	80.0 8	129.6 8	105.5 8	78.9 8	127.9 8	141.3 8	112.3 8	59.0 8	26.5 8	932.2
1995	1	01	22.1	3.2	93.3	76.6	111.8	120.7 8	82.7 3	231.1	217.8	213.9 3	38.2	12.7	1224.1 3
1996	2	01	5.7	21.7	58.6	110.0	121.7	193.3	104.4	121.4	160.3	141.3	56.2	37.3	1131.9
1997	2	01	7.6	.6	10.5	40.1	76.8	46.5	37.5	54.3	147.2	47.8	32.4	.0	501.3
1998	2	01	13.4	23.7	47.1	33.7	134.4	94.4	113.2	68.8	216.1 3	207.0 3	35.9	20.1	1007.8 3
1999	2	01	1.2	38.7	70.9	153.9	112.5	48.4	64.9	87.4	208.1	170.8	87.3	60.3	1104.4
2000	1	01	21.9	16.0	8.9	70.6	290.8	53.1 3	52.8	28.5	258.6	125.7	55.7	17.5	1000.1 3
2001	1	01	.0	.0	78.0	12.0	122.7	20.5	70.5	64.7	145.0	105.2	71.4	42.7	732.7
2002	1	01	1.5	1.5	17.5	64.1 3	73.9 3	90.8	16.6	95.4	166.6	149.6	22.7	5.0 3	705.2 3
2003	1	01	1.2	.4	48.1	163.3	101.7	139.1	65.8	106.8	173.3	312.0	63.2	29.8	1204.7
2004	1	01	.0	.0	.0	110.8	131.0	14.0	155.0	63.0					473.8 3
2005	1	01												32.3 3	32.3 3
2006	1	01	44.1	1.1 3	81.4 3	196.0 3	174.3	41.4 3	53.5 3	22.0 3	230.1	159.1 3			1003.0 3
2007	1	01						8.7	24.9	171.5	136.7	163.4 3	77.7	14.9	597.8 3
2008	1	01	1.4	10.0	10.0	31.4	130.8	35.0	101.8	205.9	134.7	144.3	129.0	17.1	951.4
2009	1	01	4.0	4.8	82.9	80.4	123.4	114.4	19.5	51.7	107.8 3	82.9 3			671.8 3
2010	1	01	.0	44.9	132.7	52.5	153.3	101.6 3	156.2	210.4	192.0	64.6	255.2	73.1 3	1436.5 3
2011	1	01	10.9	6.2	41.6	223.9	223.2 3	64.8	89.1	138.8 3	150.8	77.1	89.5	18.2	1134.1 3
2012	1	01	15.4	.3	24.0	133.1	143.5	73.0	22.2 3	186.2	138.3	173.3	62.4	23.9	995.6 3
2013	1	01	.0	11.6	11.5	58.7	121.3	85.0	23.8	151.2	77.3		65.7		606.1 3
2014	1	01		.0	68.8 3	123.3 3	154.9 3	2.3 3	2.1	155.9 3	236.6	140.7 3	134.6 3	20.4 3	1039.6 3
2015	1	01	7.8 3	6.4 3											14.2 3
MEDIOS			8.8	15.1	43.2	98.4	141.9	77.0	66.6	118.6	158.4	144.4	67.2	26.0	965.6
MAXIMOS			47.1	151.1	132.7	223.9	290.8	193.3	156.2	387.5	264.5	312.0	255.2	94.9	387.5
MINIMOS			0.0	0.0	0.0	12.0	73.9	2.3	2.1	9.8	35.6	39.8	0.0	0.0	0.0

Información Precipitación Anual, estación de Abrego centro ADMD. Abrego, Norte de Santander.

FECHA DE PROCESO : 2016/01/04				ESTACION : 16055040 ABREGO CENTRO ADMO																								
LATITUD	0805 N	TIPO EST	CP	DEPTO		NORTE SANTANDER		FECHA-INSTALACION		1969-JUL																		
LONGITUD	7313 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	ABREGO	ABREGO	ALGODONAL	FECHA-SUSPENSIÓN																				
ELEVACION	1430 m. s. n. m	REGIONAL	08 SANTANDERES	CORRIENTE																								
AÑO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL													
1969	2	01						29.6	223.7	159.0	231.3	67.0	15.7	726.3	3													
1970	2	01	36.7	.3	32.3	50.0	258.3	75.5	149.9	197.9	196.4	145.4	89.0	55.6	1287.3	3												
1971	2	01	45.8	6.4	25.8	118.4	243.7	26.2	4.5	195.2	248.0	259.0	109.3	.5	1282.8	3												
1972	2	01	1.8	81.6	64.7	191.0	200.6	95.3	3.0	110.1	64.1	84.4	19.2	7.0	922.8	3												
1973	2	01	9.1	.0	41.8	124.5	26.1	104.5	74.0	140.4	153.1	139.1	18.5	147.0	978.1	3												
1974	2	01	1.1	3	7.7	15.3	70.7	314.2	78.8	37.9	142.2	226.0	143.5	76.3	7	1114.4	3											
1975	2	01	.0	14.6	86.3	92.0	263.3	68.1	98.1	141.3	258.4	237.2	134.7	134.1	1528.1	3												
1976	2	01	.0	1.5	3	6.9	46.8	160.9	34.7	18.8	69.7	60.6	187.1	21.3	.8	609.1	3											
1977	1	01	71.1	3	147.4	26.9	8	42.6	192.7	60.8	81.9	138.0	67.7	215.8	83.0	.5	1128.4	3										
1978	2	01	.2	2.6	3	116.8	208.9	216.2	82.8	72.1	148.2	119.8	143.3	44.5	6.2	1161.6	3											
1979	2	01	2.9	22.0	58.7	221.4	238.6	179.3	120.6	128.2	190.7	171.6	46.4	5.0	1385.4	3												
1980	2	01	4.7	11.4	6.8	39.0	160.7	66.9	28.9	195.2	178.8	144.2	93.6	21.5	951.7	3												
1981	2	01	.0	42.8	41.1	135.2	245.6	165.3	55.4	238.3	155.0	271.1	47.4	94.9	1492.1	3												
1982	2	01	4.0	18.6	3	11.3	100.2	299.9	51.9	58.0	50.1	165.2	145.0	24.6	2.0	930.8	3											
1983	2	01	.0	49.7	19.7	283.4	222.5	3	176.6	113.1	85.0	135.4	149.9	20.2	4.3	1259.8	3											
1984	2	01	4.5	16.1	44.0	118.6	3	78.7	23.2	165.8	181.9	291.4	3	137.9	59.1	2	3	1121.4	3									
1985	2	01	2.3	28.2	8.7	54.1	119.8	77.1	118.5	158.7	228.2	116.5	68.1	43.5	1023.7	3												
1986	1	01	3.1	8	26.8	8	29.4	8	109.3	8	183.3	8	76.1	8	65.4	8	134.1	8	167.1	8	152.6	8	46.7	8	22.7	8	1016.6	3
1987	2	01	8.2	3.6	23.6	98.1	102.6	50.0	59.2	120.0	323.7	118.0	43.3	41.6	991.9	3												
1988	2	01	.0	.4	10.9	95.0	179.8	178.2	93.8	384.8	249.0	181.6	86.1	3	25.9	1485.5	3											
1989	2	01	11.4	32.6	27.9	13.6	174.8	46.0	3	10.8	204.4	308.5	142.8	44.5	58.9	1076.2	3											
1990	2	01	7.2	6.5	14.4	136.0	89.5	59.4	190.8	128.4	104.4	250.0	94.0	20.9	1101.5	3												
1991	2	01	.0	2.5	8.3	177.4	183.5	115.6	18.2	35.3	179.1	145.9	71.0	3	.0	936.8	3											
1992	2	01	50.3	1.7	.1	62.5	176.4	100.0	45.3	77.7	116.5	92.1	103.2	7.1	832.9	3												
1993	2	01	23.2	87.5	69.8	85.9	220.7	55.7	80.5	56.3	216.1	144.8	63.1	.0	1103.6	3												
1994	2	01	26.6	53.4	17.4	3	93.0	149.3	38.6	23.1	3	58.3	123.5	158.5	196.2	5.1	943.0	3										
1995	2	01	16.0	.0	21.1	240.6	143.3	97.7	193.2	301.6	206.7	195.6	3	33.8	3	4.6	1454.2	3										
1996	1	01	.7	3.6	29.5	129.5	171.2	211.5	106.8	310.6	3	192.2	169.7	8	78.0	8	12.8	8	1416.1	3								
1997	1	01	15.0	.0	9.0	99.7	8	158.7	8	90.9	8	28.5	6.2	3	131.0	52.6	10.7	.0	602.3	3								
1998	2	01	14.6	27.9	63.2	74.4	147.0	79.7	133.0	115.3	336.1	246.6	48.1	31.8	3	1317.7	3											
1999	1	01	.0	36.4	29.1	118.6	158.8	8	52.1	55.1	100.3	307.3	203.3	80.3	28.6	1169.9	3											
2000	1	01	12.0	13.2	.4	102.4	224.2	73.8	77.6	8	37.1	200.8	8	108.0	50.7	3	45.5	945.7	3									
2001	1	01	3.3	.0	62.4	48.9	120.9	32.5	79.2	2.3	227.9	151.2	64.2	18.5	811.3	3												
2002	1	01	2.1	6.6	28.2	91.9	134.7	127.6	3.5	50.4	187.3	144.4	15.3	20.8	812.8	3												
2003	1	01	2.4	1.2	32.4	166.1	29.8	246.4	57.6	271.6	276.6	238.3	91.6	17.1	1431.1	3												
2004	1	01	1.1	22.0	4.6	164.3	129.5	63.7	135.0	77.6	251.9	136.8	88.4	15.9	1090.8	3												
2005	1	01	33.5	23.9	64.9	3	84.5	227.0	184.8	110.7	68.1	129.2	145.4	28.0	1317.2	3												
2006	1	01	20.9	8	26.7	8	35.8	8	116.6	8	176.5	8	109.4	8	50.3	109.8	270.8	154.8	134.9	7.8	1214.3	3						
2007	1	01	2.2	.4	36.5	70.2	290.0	22.0	80.0	310.8	221.8	329.4	37.3	6.8	1407.4	3												
2008	1	01	.1	13.5	9.4	64.1	199.0	27.0	231.8	268.9	232.7	214.0	123.3	15.8	3	1399.6	3											
2009	1	01	21.4	9.0	43.8	54.8	226.2	114.9	15.1	159.9	107.4	97.6	140.2	16.5	1006.8	3												
2010	1	01	.0	3	17.4	71.3	133.5	138.4	132.3	167.4	237.3	260.5	106.4	197.4	109.3	1571.2	3											
2011	1	01	9.2	11.2	40.8	163.4	241.2	125.4	173.2	210.2	220.6	210.7	156.8	29.6	1592.3	3												
2012	1	01	.0	8	27.0	253.9	139.5	3	22.8	25.4	232.7	163.5	220.6	81.3	3.7	1171.2	3											
2013	1	01	.0	24.4	15.7	41.8	57.5	57.7	9.5	114.4	153.3	172.7	3	66.9	24.3	738.2	3											

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

Información Precipitación Anual, estación de Rio de Oro. Rio de Oro, Cesar.

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)

SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2016/01/04

ESTACION : 16050060 RIO DE ORO

LATITUD 0817 N TIPO EST PM DEPTO CESAR FECHA-INSTALACION 1976-AGO
 LONGITUD 7323 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO RIO DE ORO FECHA-SUSPENSION
 ELEVACION 1200 m. s. n. m REGIONAL 08 SANTANDERES CORRIENTE DE ORO

AÑO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
1976	2	01								31.5	99.5	222.0	29.0	.0	382.0
1977	2	01	15.0	2.0	44.0	42.0	188.0	177.0	68.0	142.0	71.0	172.0	72.0	.0	993.0
1978	2	01									158.0	205.0	76.0	9.0	448.0
1979	2	01	.0	11.0	14.0	142.0	352.0	171.0	120.0	173.0	180.0	245.0	35.0	9.0	1452.0
1980	2	01	58.0	2.0	4.0	93.0	204.0	70.0	71.0	217.0	210.0	140.0	130.0	13.0	1212.0
1981	2	01	10.0	49.0	50.0	193.0	266.0	206.0	86.0	99.0	165.0	169.0	92.0	41.0	1426.0
1982	2	01	.0	38.0	3.0	52.0	265.1	68.0	103.0	66.0	234.0	188.0	22.0	15.0	1054.1
1983	2	01	3.0	27.0	5.0	174.0	115.0	96.0	132.0	173.0	157.2	83.0	28.5	.3	994.0
1984	2	01	.4	18.2	18.6	158.4	48.7	79.5	562.3	298.9	541.3	280.2	48.6	.0	2055.1
1985	2	01	.7	18.1	118.6	186.4	21.5	61.1	146.3	373.2	211.0	57.6	56.5	48.5	1299.5
1986	2	01	.4	12.3	31.5	89.1	154.6	52.7	49.0	27.6	217.3	204.0	21.0	1.0	860.5
1987	2	01	3.3	.2	19.6	91.8	177.8	47.0	48.8	77.0	219.0	289.0	107.0	47.0	1127.5
1988	2	01	1.0	1.0	5.0	52.0	114.0	178.0	115.0	353.0	226.0	74.0	106.0	102.0	1327.0
1989	2	01	63.0	120.0	208.0	131.0	104.0	163.0	250.0	206.0	183.0	178.0	109.0	50.0	1765.0
1990	2	01	.0	100.0	31.0	120.0	67.0	68.0	41.4	54.2	104.0	186.1	110.3	10.9	892.9
1991	2	01	.0	30.0	49.5	172.8	279.8	67.7	9.4	96.5	216.1	152.1	82.1	.2	1156.2
1992	2	01	122.0	10.5	8.5	179.7	188.8	114.3	84.9	90.5	202.5	139.0	100.4	76.2	1317.3
1993	2	01	10.8	4.5	89.0	99.8	263.0	55.9	88.0	175.5	194.0	104.0	97.0	10.0	1191.5
1994	2	01	4.0	5.1	1.0	48.0	97.0	47.0	29.0	64.0	86.0	29.0	63.0	45.0	518.1
1995	2	01	45.0	20.0	74.0	305.0	415.0	297.0	226.0	263.0	366.0	170.0	68.0	68.0	2317.0
1996	2	01	17.0	4.0	61.0	190.0	220.0	307.0	215.0	174.0	120.0	94.0	115.0	102.0	1619.0
1997	2	01	25.0	3.0	22.0	63.0	133.0	81.0	49.0	143.0	189.0	88.0	44.0	2.0	842.0
1998	2	01	35.0	47.0	64.0	59.0	148.0	130.0	332.0	203.0	237.0	162.0	51.0	21.0	1489.0
1999	2	01	14.0	38.0	142.0	96.0	71.0	108.0	89.0	143.0	224.0	156.0	102.0	129.0	1312.0
2000	1	01	16.0	36.0	26.0	93.0	278.0	254.0	37.0	57.0	212.0	215.0	45.0	50.0	1319.0
2001	1	01	53.0	16.0	107.0	87.0	159.0	27.0	159.0	71.0	157.0	41.0	8.0	40.0	925.0
2002	1	01	3.0	3.0	26.0	123.0	47.0	79.0	12.0	125.0	116.0	236.0	67.0	41.0	878.0
2003	1	01	.0	4.0	65.0	100.0	157.0	122.0	69.0	220.0	240.0	217.0	138.0	11.0	1343.0
2004	1	01	1.0	39.0	5.0	89.0	63.0	16.0	158.0	74.0	150.0	129.0	143.0	52.0	919.0
2005	1	01	34.0	38.0	31.0	112.0	177.0	88.0	39.0	44.0	148.0	202.0	188.0	31.0	1132.0
2006	1	01	43.0	12.0	51.0	117.0	168.0	72.0	84.0	88.0	252.0	248.0	80.0	12.0	1227.0
2007	1	01	.0	.0	77.0	163.0	115.0	65.0	123.0	223.0	106.0	132.0	17.0	16.0	1037.0
2008	1	01	.0	2.0	37.0	244.0	120.0	73.0	193.0	251.0	106.0	95.0	121.0	10.0	1252.0
2009	1	01	6.0	52.0	28.0	79.0	98.0	109.0	14.0	93.0	85.0	61.0	86.0	12.6	723.6
2010	1	01	.0	16.0	41.0	79.0	141.0	144.0	184.0	179.5	127.0	37.0	273.0	85.0	1306.5
2011	1	01	16.0	14.0	30.0	193.0	150.0	141.0	90.0	122.0	155.0	115.0	94.0	36.6	1156.6
2012	1	01	4.0	.0	58.0	126.0	120.0	14.0	32.0	230.0	69.0	175.0	75.0	3.0	906.0
2013	1	01	.0	5.0	17.0	5.0	135.0	29.0	54.0	213.0	100.0	157.0	45.0	8.0	768.0
2014	1	01	.0	.0	48.0	104.0	97.0	9.0	1.0	156.0	209.0	150.0	126.0	19.0	919.0
2015	1	01	6.0	23.0	19.0	25.0	98.0	7.0	74.0						252.0
MEDIOS			16.0	21.6	45.5	117.8	158.3	102.5	111.5	152.4	180.6	153.8	83.9	31.5	1175.4
MAXIMOS			122.0	120.0	208.0	305.0	415.0	307.0	562.3	373.2	541.3	289.0	273.0	129.0	562.3
MINIMOS			0.0	0.0	1.0	5.0	21.5	7.0	1.0	27.6	69.0	29.0	8.0	0.0	0.0

Información Precipitación Anual, estación Universidad Francisco de Paula Santander. Ocaña, Norte de Santander.

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES													SISTEMA DE INFORMACION NACIONAL AMBIENTAL			
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)																
FECHA DE PROCESO : 2016/01/04													ESTACION : 16055100 UNIV FCO P SANTAND			
LATITUD	0814 N	TIPO EST	CO	DEPTO	NORTE	SANTANDER	FECHA-INSTALACION	1991-DIC								
LONGITUD	7319 W	ENTIDAD	01	IDEAM	MUNICIPIO	OCA#A	FECHA-SUSPENSION									
ELEVACION	1150 m. s. n. m	REGIONAL	08	SANTANDERES	CORRIENTE	ALGDONAL										
A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL	
1991	2	01												0.0	3	
1992	2	01	62.0	.0	.0	83.0	89.0	66.0	36.0	91.0	88.0	66.0	124.0	12.0	717.0	
1993	2	01	8.0	11.0	94.0	112.0	108.0	31.0	30.0	55.0	140.0	46.7	46.0	.0	681.7	
1994	2	01	2.7	80.3	23.3	265.9	238.0	4.8	48.8	88.9	159.0	113.8	205.9	6.3	1237.7	
1995	2	01	3.7	.6	62.3	149.5	194.6	147.0	115.0	116.0	239.8	205.4	54.0	3.0	1290.9	
1996	2	01	1.0	1.0	47.0	115.0	104.0	167.0	136.0	72.5	167.5	239.2	68.5	29.3	1148.0	
1997	2	01	10.7	.2	15.4	91.6	91.3	39.5	16.6	23.1	156.8	57.8	119.5	.0	622.5	
1998	2	01	23.2	33.7	110.3	87.0	125.2	71.8	90.6	123.4	201.4	149.2	27.1	41.9	1084.8	
1999	2	01	1.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1.4	
2000	1	01	28.4	15.4	2.4	28.6	141.5	45.2	33.0	33.2	397.0	139.9	49.5	83.4	997.5	
2001	1	01	3.5	.0	54.8	21.6	147.5	16.4	56.6	28.7	146.9	129.7	73.5	43.6	722.8	
2002	1	01	.0	4.0	40.7	146.6	47.9	49.3	24.6	19.0	205.7	111.2	19.3	14.2	682.5	
2003	1	01	.8	5.5	110.0	198.5	45.0	99.8	41.8	135.9	188.6	228.9	125.0	22.5	1202.3	
2004	1	01	.0	12.7	.0	195.4	79.3	15.8	49.3	39.2	137.2	222.3	118.1	35.6	904.9	
2005	1	01	36.3	18.4	49.6	111.8	149.0	123.4	16.6	60.8	105.7	205.6	137.5	22.9	1037.6	
2006	1	01	79.0	1.1	90.7	125.6	188.5	90.0	38.5	68.2	144.9	159.7	195.6	1.7	1183.5	
2007	1	01	3.4	.0	18.3	124.0	268.9	38.0	77.6	152.6	140.0	215.5	96.2	8.9	1143.4	
2008	1	01	.0	.3	56.0	91.5	116.2	29.6	87.7	125.3	186.0	142.7	218.3	23.0	1076.6	
2009	1	01	15.3	4.1	27.0	79.8	131.1	60.0	20.5	58.2	92.7	85.0	202.5	7.6	783.8	
2010	1	01	.2	34.0	97.8	99.1	280.8	108.2	115.1	172.1	156.0	97.4	238.3	93.3	1492.3	
2011	1	01	25.9	13.7	58.1	183.2	185.5	111.2	80.7	162.2	120.7	113.7	83.9	26.4	1165.2	
2012	1	01	13.9	.0	29.5	219.9	78.5	35.8	20.6	156.6	110.5	166.6	82.4	22.3	936.6	
2013	1	01	.0	3	12.1	15.6	47.3	92.4	3	249.1		36.6	53.5	3	506.6	
2014	1	01			12.6	90.1	181.4	135.9	5.1	2.3	65.7	127.2	169.0	226.6	113.8	
2015	1	01	3.7	3	17.5	3	11.5	3	65.8	3	134.4	1.1	3	44.4	3	117.1
MEDIOS			14.0	12.1	48.0	122.8	137.9	61.6	53.7	96.3	162.5	139.3	116.6	27.8	992.7	
MAXIMOS			79.0	80.3	110.3	265.9	280.8	167.0	136.0	249.1	397.0	239.2	238.3	113.8	397.0	
MINIMOS			0.0	0.0	0.0	21.6	45.0	1.1	2.3	19.0	88.0	36.6	19.3	0.0	0.0	

Anexo F. Fichas de Georeferenciación

Ver archivo adjunto

Anexo G. Mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa en la parte Sur-Occidental y Sur-oriental del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Ver archivo adjunto

Anexo H. Consolidación del Mapa de zonas propensas a fenómenos de remoción en masa del área urbana del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Ver archivo adjunto