

**PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES
EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA
FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS -
RISARALDA**

**JOSE FERNANDO GARCIA MONTOYA
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
PROGRAMA DE MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO
AMBIENTE
PEREIRA
2012**

**PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES
EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA
FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS -
RISARALDA**

**JOSE FERNANDO GARCIA MONTOYA
INGENIERO CIVIL**

**Trabajo de grado para optar al título de
MAGISTER EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE.**

**Presidente de Tesis
ALEJANDRO ALZATE BUITRAGO
Geólogo con especialización en Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente
Magister en Desarrollo Sustentable con Énfasis en Prevención y Atención de
Desastres**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
PROGRAMA DE MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO
AMBIENTE
PEREIRA
2012**

Nota de aceptación:

Firma del Director Metodológico

Firma del Primer Jurado

Firma del Segundo Jurado

Pereira, Octubre de 2012

*Han sido muchas las horas en vela
El pensar de cómo manejar las condiciones de nuestro entorno.
Pero a la vez, el afán de encontrar los medios
Y la gestión de poder hacer posibles los objetivos de solución....
Para que el medio ambiente y nuestro entorno no desaparezcan.
Pero todo este esfuerzo, no hubiera sido posible,
Sin tu comprensión, paciencia, dedicación, abnegación,
Ternura, humildad y espera que a diario
Siempre me has demostrado...
Esposa Mía.*

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	17
1. PLANTEAMIENTO AL TEMA DE INVESTIGACION	20
1.1 EL CONCEPTO PARA UNA SOLUCIÓN	20
1.2 PREPARACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.....	24
1.2.1 Planteamiento del Problema de Investigación.....	24
1.3 TITULO DE LA INVESTIGACIÓN	29
2. JUSTIFICACION.....	30
2.1 LIMITACION DE LA INVESTIGACION.....	36
2.1.1. Limitaciones en el Tiempo.	36
2.1.2 Delimitación de espacio o territorio.	37
2.1.3 Delimitación de Recursos	37
3. OBJETIVOS DESCRIPTIVO DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.1 OBJETIVO GENERAL	39
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	39
4. EPISTEMOLOGIA DE LA INVESTIGACION	41
4.1 CONCEPTO EPISTEMOLOGICO	41
4.2 CONDICION HISTÓRICA DE LA INVESTIGACION	47
4.3 BASES DEL CONOCIMIENTO DE LA INVESTIGACION	58
4.4 BASES DEL CONOCIMIENTO DE LA INVESTIGACION. DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL MEDIO AMBIENTE	60
4.5 ENFOQUE SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL SISTEMA POLITICO	71

4.6	REFLEXION HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE	72
5.	MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACION. CONTEXTO DE LA MICRO – CUENCA FRAILES. QUEBRADA FRAILES	76
5.1	MARCO TEORICO	76
5.2	MARCO CONCENTUAL DE LA INVESTIGACION – MICROCUENCA FRAILES - QUEBRADA FRAILES – MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – DEPARTAMENTO DE RISARALDA	93
5.2.1	Conceptos Históricos	94
5.2.2	Conceptos Naturales	98
5.2.3	Conceptos Técnicos	106
5.2.4	Conceptos Económicos – Financieros	110
5.2.5	Conceptos Sociales	117
5.3	MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES	119
5.3.1	La Región frente a su Entorno.	119
5.3.2	Localización y Descripción General del Municipio de Dosquebradas	122
5.3.3	Condiciones Biofísicas del Municipio de Dosquebradas	126
5.3.4	Localización y Descripción General de la Micro-cuenca Frailes, Quebrada Frailes. Municipio de Dosquebradas. Departamento de Risaralda.	133
5.3.5	ASENTAMIENTOS ZONA DE RIESGO COMUNA 2	153
5.3.6	Gestión Contable, a la Parte de los Recursos Naturales para la Micro cuenca Frailes, Municipio de Dosquebradas	166
5.3.7	Los vertimientos como seguimiento y control como medida de protección. Funcionamiento de las redes alcantarillado existentes. Disminución de riesgos sanitarios y control de cargas contaminación.	175
5.3.8	Obras Civiles de Estabilización de Taludes y Corrección Comportamiento Hidráulico – Quebrada Frailes, Municipio de Dosquebradas	184

5.4	MARCO LEGAL	198
5.4.1	Marco legal Político Institucional.....	198
5.4.2	Marco de Política Nacional Ambiental.	198
5.4.3	Marco Legal Administrativo Local – Municipio de Dosquebradas	218
5.5	DISEÑO METODOLOGICO.....	245
5.5.1	Tipo De Investigación	245
5.5.2.	Concepto método científico.....	248
5.5.3	Concepto De Resultado De Un Impacto Como Variable Dentro De La Investigación.....	251
5.5.4.	Tipo De Método.	253
5.5.5	Tipo De Metodología.....	256
5.5.6	Mecanismo De Seguimiento Y Evaluación.	261
5.5.7	La Muestra Concepto Básico.	262
5.5.8	Marco De Muestreo.	263
6.	PROPUESTA DE UN MODELO APLICATIVO	336
6.1	CONDICION GENERAL DE LA OBRA ASIGNADA	336
6.2	SEGUIMIENTO DE LA GESTION SOCIAL EN LA OBRA CIVIL “PROMOVER Y EJECUTAR OBRAS DE EMERGENCIA DE CONTENCIÓN DE DRENAJES Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DE LA VEREDA FRAILES ALTO MUNICIPIO DE DOSQUEBRAS.....	340
6.3	SEGUIMIENTO DE LA GESTION DE SALUD OCUPACIONAL EN LA OBRA CIVIL “PROMOVER Y EJECUTAR OBRAS DE EMERGENCIA DE CONTENCIÓN DE DRENAJES Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DE LA VEREDA FRAILES ALTO MUNICIPIO DE DOSQUEBRAS	343
6.4	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA OBRA CIVIL “PROMOVER Y EJECUTAR OBRAS DE EMERGENCIA DE CONTENCIÓN DE DRENAJES Y	

ESTABILIZACION DE TALUDES DE LA VEREDA FRAILES ALTO MUNICIPIO DE DOSQUEBRAS.....	346
6.4.1 Seguimiento Plan De Manejo Ambiental En La Obra Civil 3-C400. Objetivo: “Promover Y Ejecutar Obras De Emergencia De Contención De Drenajes Y Estabilización De Taludes De La Vereda Frailes Alto Municipio De Dosquebradas”.	354
6.5 UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO	355
6.6 UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL.....	361
6.6.1 Interacción Entre El Seguimiento Y La Evaluación.	361
6.7 LA PLANEACION COMO PARTE COMPLEMENTARIA AL MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL.....	364
6.8 HERRAMIENTAS APLICATIVAS EN CADA UNA DE LAS FASES DEL MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL.....	367
6.9 DEMOGRAFIA DEL SECTOR: POBLACION VULNERABLE, EQUIPO DE APOYO (VEEDURIA).....	372
6.10 FASES DE EJECUCIÓN DEL MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO.	375
6.11 NOMBRE A LA PROPUESTA DEL MODELO APLICATIVO PROCEDIMENTAL	375
6.12 NOMBRE DEL MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO.	378
6.13 ELEMENTOS DE ANÁLISIS DEL MODELO PROPUESTO	380
6.13.1 Identificar los riesgos ambientales, que dieron origen a la construcción de las obras civiles.....	380
6.13.2 Definir y precisar los impactos ambientales, y el alcance del riesgo en el tiempo.	389

6.13.3 Evaluar los impactos ambientales, que desde la construcción de la obra civil pueden estar generando los eventos naturales o antrópicos.....	398
6.13.4 Los Principales Factores y Medios básicos Ambientales, considerados en la obra civil. Contrato 3C-400. “Promover y ejecutar obras de emergencia de contención de drenajes y estabilización de taludes en la Vereda Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas”	422
6.13.5 Los Principales Factores de Probabilidad del Evento.	426
6.13.6 Desarrollo de los Indicadores del Riesgo, en el MODELOS “IDEAR”	430
6.13.7 Alternativas y/o ajustes a las obras civiles que dieron solución a los impactos ambientales.	431
6.13.8 Resultados al seguimiento y evaluación, aplicativo del Modelo.....	444
7. RESULTADOS.....	452
7.1 RESULTADOS DE CAMPO.....	452
7.1.1 Visita Técnica del 12 de Mayo de 2012.	452
7.1.2 Visita Técnica del 15 de Octubre de 2012.	453
7.1.3 Análisis de la matriz de características y propiedad de la obra civil. Consolidado de la Visita Técnica del 12 de Mayo y del 15 de Octubre de 2012.	456
7.1.4 Respuesta de los entes administradores y controladores del Estado local y representantes de la comunidad.....	459
8. CONCLUSIONES	462
8.1 UNA VISIÓN FUTURISTA DE NUEVOS CONCEPTOS POR SU APLICACIÓN	462
8.2. ACTIVIDADES TRANSVERSALES DE CARÁCTER COMUNITARIO – CUENTAS VERDES	472
8.3. LA COMPETITIVIDAD COMO ESTRATEGIA EMPRESARIAL	474
9. RECOMENDACIONES.....	478

10. GLOSARIO	480
11. BIBLIOGRAFIA	492
ANEXO 01	505
ANEXO 02	506
ANEXO 03	508
ANEXO 04	509
ANEXO 05	511
ANEXO 06	512
ANEXO 07	514
ANEXO 08	515
ANEXO 09	516
ANEXO 10	518
ANEXO 11	520
ANEXO 12	522
ANEXO 13	524
ANEXO 14	526
ANEXO 15	528
ANEXO 16	530
ANEXO 17	533
ANEXO 18	536
ANEXO 19	550
ANEXO 20	566
ANEXO 21	577

ANEXO 22	579
ANEXO 23	580

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Eventos en el Municipio de Dosquebradas	26
Tabla 2. Los Riesgos de la Gestión de Riesgos	79
Tabla 3. Los Conceptos de la Gestión de Riesgos	98
Tabla 4. Parámetros Morfológicos de la Micro cuenca de la Quebrada Frailes...	136
Tabla 5. Factores de amenaza Generales en la Micro cuenca Frailes	148
Tabla 6. Factores de Amenazas de los Riesgos de la Micro cuenca de la Quebrada Frailes	151
Tabla 7. Inventario de Viviendas, Tipo de Riesgos en la Micro cuenca de la Quebrada Frailes	151
Tabla 8. Criterio de Jerarquización de las micro cuencas Municipio de Dosquebradas.....	170
Tabla 9. Inversión sobre la Quebrada Frailes. Municipio de Dosquebradas. Vigencia 2010	173
Tabla 10. Datos de Calidad de Agua Quebrada Frailes.....	176
Tabla 11. Localización de los Establecimientos tributantes a la Micro cuenca Frailes. Quebrada Frailes y la Víbora	181
Tabla 12. División Política Administrativa Urbana y Rural de la Micro – cuenca Frailes	265
Tabla 13. Grado de atención de las obras construidas en el periodo 2005 – 2011, sobre la quebrada Frailes y sus afluentes	272
Tabla 14. Características actuales del Estado de las obras civiles construidas en el periodo 2005 – 2011, sobre la quebrada Frailes y sus afluentes.....	274
Tabla 15. Matriz De Inventario De Obras Civiles Y Análisis De Su Situación Actual	276

Tabla 16. Resultados de las obras civiles construidas en el periodo 2005 – 2011, de aplicación del Modelo Procedimental de SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL, inmediata, sobre la quebrada Frailes y sus afluentes.....	312
Tabla 17. Alcance de sostenibilidad de los conceptos de <i>Seguimiento y Evaluación</i> componentes del Modelo	363
Tabla 18. Método de Análisis de Riesgo, aplicado al MODELO “IDEAR”	401
Tabla 19. Actividades e Impacto Generales a Mitigar en una Obra Civil	402
Tabla 20. Actividades o Factores Generales que van a tener Impacto y mitigación en una Obra Civil	409
Tabla 21. Matriz de Efectos y Factores Ambientales. Aplicado al Modelo “IDEAR”	416
Tabla 22. Importancia del Impacto.....	418
Tabla 23. Características del Impacto.....	420
Tabla 24. Matriz de Evaluación del Impacto	421
Tabla 25. Matriz de Probabilidad del Impacto. Aplicado al Modelo “IDEAR”	427
Tabla 26. Evaluación de Probabilidad del Impacto (P)	428
Tabla 27. Evaluación del Código del Riesgo (CR)	428

LISTADO DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Método Científico	42
Gráfico 2. Estructura Diagramática Del Proceso De Investigación Propuesto.....	56
Gráfico 3. Esquema De La Relación Entre Las Variables ⁹³	92
Gráfico 4. Flujos de energía a diferentes tipos de niveles tróficos de un ecosistema	103
Gráfico 5. Aplicación de la Estrategia PML, y estrategias tradicionales, a los impactos ambientales	117
Gráfico 6. Localización del Municipio de Dosquebradas.....	124
Gráfico 7. División geográfica del Municipio de Dosquebradas	125
Gráfico 8. Distribución Geológica del Municipio de Dosquebradas.....	127
Gráfico 9. Distribución de Precipitaciones de mm por año. En el Municipio de Dosquebradas.....	131
Gráfico 10. Delimitación Micro - Cuenca Frailes – Red Hidráulica en el Municipio de Dosquebradas.....	136
Gráfico 11. Micro cuencas y Red Hidráulica. En el Municipio de Dosquebradas.	138
Gráfico 12. Localización de la Quebrada Frailes, Sector Urbano parte baja. Desembocadura a la Quebrada Dosquebradas.....	141
Gráfico 13. Localización de la Quebrada Frailes, Sector Urbano parte Media	142
Gráfico 14. Localización de los eventos más significativos que han generado riesgos en la Micro-cuenca Frailes, Quebradas Frailes, Municipio de Dosquebradas.....	145
Gráfico 15. Localización de la Quebrada Frailes, Sector Urbano parte baja	147
Gráfico 16. Composición de los taludes típicos en la zona.....	154
Gráfico 17. Depósito de Aluviones recientes sector de San Rafael	155

Gráfico 18. Rellenos antrópicos típicos de la zona. Residuos sólidos de escombros y basuras sin clasificar. Barrio Altos del Edén	157
Gráfico 19. Disposición inadecuada de Residuos Sólidos. Márgenes de Protección Quebrada Frailes, Barrio Comuneros	159
Gráfico 20. Disposición inadecuada de Aguas Residuales y de Escorrentía.....	160
Gráfico 21 .Disposición inadecuada de Aguas Residuales Domésticos. Ladera Norte B. El Japón.....	160
Gráfico 22. Deterioro de obras civiles de mitigación. Estabilidad de ladera de talud, en Bolsa- cres ó Flexo- concreto. Margen Derecha Q. Frailes, Sector Barrio San Rafael	163
Gráfico 23. Inadecuada condiciones constructivas de viviendas. Barrio San Rafael	164
Gráfico 24 <i>Viviendas construidas en la ladera márgenes izquierda de la Q. Frailes</i>	165
Gráfico 25. <i>Vivienda construida sobre la margen Derecha de la Q. Frailes</i>	165
Gráfico 26. <i>Degradación de la Q. Frailes: solidos Residuales, olores, perdida de cobertura vegetal</i>	166
Gráfico 27. Localización Inadecuada de construcción de viviendas. Conflicto uso del suelo	186
Gráfico 28. Localización Comuna 2, barrios que pertenece a su jurisdicción	187
Gráfico 29. Levantamiento Esquemático de la situación generada por el Riesgo. Alternativa de Solución	188
Gráfico 30. Estabilización ladera Cauce, Barrio Valher, Santa Mónica Margen Izquierda	189
Gráfico 31. Protección de ladera cauce, Barrio Valher, Margen Izquierda	190
Gráfico 32. Compensación del paisaje	190
Gráfico 33. Recolección de materiales producidos por el recalce muro Cra. 17 Cl 16 Barrio Valher.....	191
Gráfico 34. Manejo de aguas y estabilización de laderas margen derecha	192

Gráfico 35. Obras de protección y construcción de Jarillón Margen Izquierda Sector Aurora Baja.....	194
Gráfico 36. Almacenamiento de material granular margen derecha	195
Gráfico 37. Ex filtración de aguas residuales por taludes	195
Gráfico 38. Estado de la vegetación antes de iniciar la Obra Barrio Santiago Londoño.....	196
Gráfico 39. Manejo de aguas y estabilización de laderas margen derecha	197
Gráfico 40. Estructura del Derecho Ambiental Colombiano.....	201
Gráfico 41. Mapa Conceptual del SIGAM Dosquebradas	223
Gráfico 42. Flujograma De La Metodología	257
Gráfico 43. Movimiento vertical y horizontal De grandes masas de tierra	337
Gráfico 44. Proceso de inicio de revegetalización del talud.....	338
Gráfico 45. Las Herramientas Dentro del Contexto del Modelo Aplicativo.....	369
Gráfico 46. Acciones a seguir en el Modelo Procedimental Aplicado	377
Gráfico 47. Toma de decisión inicial del riesgo (Cuadro de Convención).....	393
Gráfico 48. Eco-balance, Flujo de una Obra Civil	396
Gráfico 49. Factores de interacción entre las obras civiles y su entorno	408
Gráfico 50. Componente del Proceso de selección de Alternativas.....	434
Gráfico 51. Relación Gasto – Beneficio, representado en coste (\$)	440
Gráfico 52. Esquema de los costos – aplicación del MODELO “IDEAR”	443

INTRODUCCION

El Medio Ambiente...en la Ley 23 de 1973, Enseña en su Artículo 2, Como el compuesto por la atmósfera y los recursos naturales renovables¹. Inicio de complementación dirigida a un comportamiento activo del ser humano. O como también el criterio y definición de la investigadora González C. Eugenia que manifiesta que medio ambiente “es el conjunto de recursos, bienes y servicios cuyo usufructo va más allá de las estructuras de propiedad y de las ventajas económicas coyunturales; en donde contribuyen a una actividad susceptible de una política específica, dentro de las estrategias de largo plazo de un país”. El conjunto de actividades y acciones que el hombre moderno debe realizar en aras de conservar la especie y garantizar un mundo más vivible y estable a una mejor y mayor calidad de vida.

En su escrito de Glosario de Términos Ambientales y Económicos, La Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, pone a pensar, en otras condiciones mucho más amplias de la definición, donde considera: Que todas las condiciones que le sirvan al hombre y hagan parte de él, ya sea en su entorno, en su desarrollo, en su hábitat en su costumbre, en su roll de vida, en la relación con él mismo y con la sociedad, al generar, en todo lo que puede utilizar, crear, desarrollar, activar, gestionar y comprender para sus condiciones de calidad vida, mediante los procesos de cambios o desarrollos continuados, dentro de un contexto planificado y organizado en donde el conocimiento aunque en forma indirecta sea aplicado y desarrollado como instrumento final de un proceso determinado, que va en condición directa de él y de su sociedad a la cual pertenece. Esta forma de definición del *Medio Ambiente*, vuelve más preciso los

¹ GOMEZ ARIAS, Ernesto, et, al.,” *Ecosellos*”, Eco Ediciones, Sept. 2004, pág. 2

intereses y objetivos que debe cumplir, bajo una sola premisa: *responsabilidad y compromiso*.

A las condiciones de conjunto de recursos de bienes y servicios, en donde los resultados van mucho más allá de lo previsto en cuanto a las ventajas económicas, es a lo que desea apuntar. Con la necesidad clara de poder llegar a plantear un esquema estructurado de desarrollo sostenible, que va en beneficio directo no solo del producto, sino también del proveedor, intermediario (Grandes mayoristas) y por ultimo de las masas o consumidor final.

Pero no se quiere que el proceso llegue directo hasta el consumidor, se plantea en esta misma propuesta un desarrollo continuado, que genere un diseño permanente. En donde forme parte de un proceso investigativo de nuevas alternativas que debe continuar en mejora del mejor vivir de nuestros sucesores, para que se logre un mejor vivir, con mayores oportunidades dentro de un sistema equilibrado y de corta recuperación.

El fortalecimiento de la naturaleza, no está solamente en la evolución de los seres que se van adaptando a su medio; son los seres que evolucionan y cambian las condiciones iniciales de la naturaleza. Pretender con esta apreciación el ignorar que el hombre también es participe de la misma naturales, es pretender decir, que es el ser que mayores cambios y transformaciones le producen a la naturaleza del entorno: con el bien individual de su propio bienestar y de su familia, más no de su misma especie, o de la sociedad la cual es componente, haciéndose un ser indiferente a las condiciones que lo rodea.

Pero el dolor y la indiferencia, se deja sentir; llega un día que la misma naturaleza empieza a pedir cuenta de la forma tan intempestiva e irracional a que ha sido sometida y clama por su buen manejo, conservación, y equilibrio, con una respuesta de

represalias al mal proceder al que ha sido sometida. Los fenómenos existentes del calentamiento global, las lluvias ácidas, los grandes deshielos, el descontrol del tiempo en las estaciones, las grandes precipitaciones sin control, la pérdida de la capa protectora de ozono, la tala incontrolable de bosques, el mal uso de los recursos hídricos, la gran congestión de las corrientes marinas, los movimientos prematuros de las capas tectónicas, y como estos, miles de ejemplos en donde la naturaleza clama buen juicio al manejo de las condiciones de cambios adversos generados y no controlados.

Pero de esta situación, es de popular conocimiento, en la población en general. Pero la pregunta es: ¿Qué hacer?, ¿Cómo hacer?, ¿En dónde hacer?, Con ¿Quién hacer? para comenzar, participar, gestionar, proteger, mantener esta recuperación del medio Ambiente y manejo de los recursos naturales. Pero, se necesita respuesta inmediata, los propósitos de los pueblos pueden ser buenos, pero también tienden a morir por falta de compromiso.

1. PLANTEAMIENTO AL TEMA DE INVESTIGACION

1.1 EL CONCEPTO PARA UNA SOLUCIÓN

El Medio Ambiente...concepto de gran magnitud. En la Ley 23 de 1973, manifiesta en su Artículo 2, como “... *el compuesto por la atmósfera y los recursos naturales renovables*”². Componentes básicos, como principio de una acción dirigida al comportamiento activo del ser humano. Cuando se refiere al comportamiento del ser humano, se analiza bajo el criterio globalizado dentro de un contexto integrado en donde su entorno hace parte de un todo, tal como es descrito por la investigadora González C. Eugenia cuando define qué el medio ambiente “*es el conjunto de recursos, bienes y servicios cuyo usufructo va más allá de las estructuras de propiedad y de las ventajas económicas coyunturales; en donde contribuyen a una actividad susceptible de una política específica, dentro de las estrategias de largo plazo de un país*”. Definición de mayor profundidad en donde el conjunto de actividades y acciones que el hombre moderno realiza, es respuesta en aras de conservar la especie y garantizar un mundo más estable y al ves que vivible, para garantizar una mejor y mayor calidad de vida futura.

En el escrito de *Glosario de Términos Ambientales y Económicos*, La Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, analiza la definición, en otras condiciones mucho más amplias en donde considera: “*Que todas las condiciones que le sirvan al hombre y hagan parte de él, ya sea en su entorno, en su desarrollo, en su hábitat en su costumbre, en su roll de vida, en la relación con él mismo y con la sociedad, al generar,*

²SECRETARÍA GENERAL DE LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Ley 23 DE 1973. [En línea]. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9018>. [28 de Abril de 2012].

en todo lo que pude utilizar, crear, desarrollar, activar, gestionar y comprender para sus condiciones de calidad vida, mediante los procesos de cambios o desarrollos continuados, dentro de un contexto planificado y organizado en donde el conocimiento aunque en forma indirecta sea aplicado y desarrollado como instrumento final de un proceso determinado, que va en condición directa de él y de su sociedad a la cual pertenece". Esta forma de definición del *Medio Ambiente*, vuelve más preciso los intereses y objetivos que debe cumplir, bajo una sola premisa: *responsabilidad y compromiso*.

A las condiciones de los elementos del conjunto de recursos de bienes y recurso servicios, en donde los resultados van mucho más allá de lo previsto en cuanto a las ventajas económicas, es a lo que la investigación desea apuntar. Con la necesidad clara de poder llegar a plantear un esquema estructurado de desarrollo sostenible, que va en beneficio directo no solo del producto obtenido, sino también, de la cadena de ganancia comprendida entre el proveedor (productor), el intermediario (Grandes mayoristas, distribuidores) y por último de las grandes masas populares (población o consumidor final).

Pero no es lo que se analiza del desarrollo sostenible; se pretende que los procesos del medio ambiente, llegue directo hasta el medio de la población como consumidor. Se plante en esta misma propuesta investigativa un desarrollo continuado o más que continuado, un desarrollo ... (..) *sostenible que garantice las condiciones necesarias para que la economía en sí misma tuviera un patrón de crecimiento dinámico*³ ..(..). Que genere un diseño permanente y sostenible. En donde se forme proceso investigativo con nuevas alternativas, que conlleve a permitir el mejoramiento continuado de una mejor calidad de vida, para las próximas generaciones, con mayores oportunidades y

³GARAY, Luis Jorge, "Modelo de Desarrollo y Sostenibilidad". En Misión Rural. Transmisión, Convivencia y Sostenibilidad, No. 5, 1998, p. 9 Santa Fe de Bogotá.

beneficios dentro de un ecosistema abiótico más equilibrado y con mayor posibilidad de corta recuperación.

El fortalecimiento de la naturaleza, no está solamente en la evolución de los seres que se van adaptando a su medio; son los seres que evolucionan y cambian las condiciones iniciales de la naturaleza. Pretender con esta apreciación el ignorar que el hombre también es participe de la misma naturales, es pretender decir, que es el ser que mayores cambios y transformaciones le producen a la naturaleza del entorno: con el bien individual de su propio bienestar y de su familia, sin tener en cuenta la de su misma especie, o de la sociedad de la cual es componente, comportándose en un ser indiferente a las condiciones que lo rodea.

Pero la indiferencia a ese desprecio hacia el medio natural, no se hace esperar y se deja sentir; llega un día en que la misma naturaleza empieza a solicitar cuenta de la forma tan intempestiva e irracional a que ha sido sometida y clama por su conservación, equilibrio y buen manejo, con una respuesta agresiva y represalias, al mal trato y proceder sin medir consecuencias al que ha sido sometida.

Los fenómenos de respuesta existentes como el recalentamiento global, las lluvias ácidas, los grandes deshielos, la variación del tiempo en las diferentes regiones, las grandes precipitaciones no previstas, la pérdida de la capa protectora de ozono, la tala incontrolable de bosques, el mal uso de los recursos hídricos, la gran congestión de las corrientes internas marinas, los movimientos prematuros de las capas tectónicas, la hambruna de pueblos recursos, las enfermedades de laboratorio y el mal uso de los recursos y como estos, decenas de ejemplos en donde la naturaleza clama buen juicio al manejo y actitudes que la misma humanidad ha propiciado y que no alcanzado a dimensionar los efectos y condiciones de grandes cambios adversos que sean generado y no ha dimensionado la forma de poderlos controlar.

Pero esta situación, de popular conocimiento, en la población en general. Sale entonces a la palestra en el desarrollo humano, las preguntas con respuestas inciertas: ¿Qué sucede?, ¿Qué se debe hacer?, ¿Cómo se puede hacer?, ¿En dónde se puede hacer?, ¿Con, quién se puede hacer? Y demás, que hacen parte del contexto permanente del ser humano, al colocarlo en la necesidad de comenzar, participar, gestionar, proteger, mantener para que ese medio Ambiente, empiece su proceso de recuperación y manejo más eficiente de los medios naturales.

Es necesaria una respuesta inmediata; los propósitos en algún momento de los pueblos, pueden ser bueno, pero también tienden a extinguirse y perderse en el tiempo por falta de compromiso y políticas administrativas claras en las diferentes regiones en todo el mundo.

Nace en medio de la tragedia ambiental un tema de investigación al cual no se ha llegado y no se ha tenido en cuenta y que es en observar las condiciones constructivas actuales en las que se encuentra las obras civiles, que han sido diseñadas y construidas para dar mitigación en algunas partes o solución en otras a los impactos ambientales en las rivera, orillas, taludes y entornos en general en los afluentes naturales superficiales hídricos en una o varias micro – cuencas de una determinada región.

De acuerdo al análisis descriptivo de la posición anterior el tema de investigación es claro que “*conocer es enfrentar la realidad*” de acuerdo a las condiciones que argumente Mario Tamayo Tamayo⁴: buscar la forma de llegar a esa relación entre la obra, las condiciones del entorno y la sociedad necesitada, *es aprehender el objeto*, en donde se busca como relación la solución y la satisfacción de que el objeto cumple con los deseos y las necesidades del sujeto; es fácil la propuesta de la aplicación de un procedimiento que nos lleve a un tema específico en un lugar determinado:

⁴TAMAYO Tamayo Mario, “El proceso de la Investigación Científica” Limusa, 2005, p. 13

“PROPUESTA DE UN PROCEDIMIENTO APLICATIVO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS EN LA QUEBRADA FRAILES, EN LA MICRO – CUENCA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, RISARALDA.

1.2 PREPARACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

1.2.1 Planteamiento del Problema de Investigación.

La situación real de altos costos que son generados al mejorar una obra civil, que ha sido construida para mitigar o controlar o prevenir un evento ambiental, como puede ser la protección de una rivera, el alzado de un tabique, la protección natural o artificial de un talud, las obras de control de erosión de las aguas lluvias, el resembrado y renovación de los bosques autóctonos, la construcción de muros adicionales para aumentar capacidades de carga, los descoles a los afluentes controladores de aguas de escorrentías y otras, son obras civiles que sirven de estrategias de solución, en la mayoría de las veces, para lograr controlar, minimizar o mitigar el impacto que ocasionalmente es generado por un evento natural. Situaciones anormales, de poca frecuencia, que en el momento de su ocurrencia no permite dar tregua en el tiempo y a veces, en el espacio, para poder minimizar el impacto que genera. La programación, control y vigilancia de una serie de actividades que son necesarias para la ejecución de las obras civiles, como son los diseños, los ajuste de ellos, la preparación y programación de las obras a ejecutar nuevas o complementarias, que deben de tener un tiempo prudencial, para su ejecución y que van orientadas a los criterios de protección, mantenimiento, control y recuperación de las obras existentes, ya construidas, no existen, no son programadas.

Las Administraciones locales, nacionales y otros entes estatales descentralizados, Organismos no Gubernamentales (ONG), Fundaciones, entre otros, que son

responsables del tema, no han sido claros en sus políticas de definir y crear el suficiente interés y reglamentación para la recuperación y tratamiento post-obras después de un tiempo de ser ejecutadas. Las **post-obras**, o actividades complementarias que se deben de ejecutar antes de un evento, son totalmente ignoradas. Las entidades contratantes asumen que la obra que se mandaron a ejecutar para mitigar un impacto ambiental sucedido, son las necesarias para dar solución total al problema que la originó.

Las obras construidas adicionales, si se llegan a ejecutar, no presentan los suficientes estudios adicionales, ni modelos de ajuste procedimental de mantenimiento, que garanticen su conservación, prevención y optimización, que garanticen cumplir el fin para lo que fueron construidas. La entidad contratante, interpreta la Ley⁵, como el último camino finito de posibilidad ante la obra, en donde la llamada “Póliza de Seguros de Ingeniería o Seguros de Construcción⁶” es presentada como su “único amparo” contra situación que puede tener la obra ejecutada en un intervalo de tiempo de 5 años, como: impericia y descuido, hurto o sustracción, rayos, incendio, corto circuito y arcos voltaicos. En donde solamente se cubre los daños de materiales, y procesos constructivos.

Los riesgos de la calidad de la obra, o el mal juicio del contratante, actos mal intencionados de terceros y terrorismo, terremoto, temblor de tierra, inundaciones y otros riesgos de la naturaleza, son contemplados y puestos a disposición de las entidades constructoras, pero que no son exigidas, en ningún momento determinado de la obra, por las entidades contratantes.

⁵ SECRETARÍA GENERAL DE LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Ley 80 DE 1993. Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. [En línea]. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=304> . [28 de Abril de 2012].

⁶ SURA. Seguro de Construcción. [En línea]. <http://www.sura.com/Pginas/Ingenieria/SeguroConstruccion.aspx>. [30 de abril de 2012].

Se analiza que las pólizas son recursos particulares de protección a las obras civiles, en caso de ocurrir algún tipo de siniestro. Debe de ocurrir el siniestro para que la obra se encuentre respalda. Más no es cubierta la parte de prevención, control y mantenimiento de la obra civil durante su vida útil, para la cual fue construida.

Varias situaciones en particular, se han presentado en el Municipio de Dosquebradas⁷ en el transcurso del presente año como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Eventos en el Municipio de Dosquebradas

EVENTO	LUGAR	FECHA	AFECTACION
Vendaval	Barrio la Graciela, Minuto de Dios, el Martillo, Campestres A, B, D, barrio El Limonar, Macarena, Ensueño, Okarina, Alto del Oso.	Febrero y Marzo	75 familias
Inundaciones	La Esneda, Divino Niño	Abril, mayo	5 familias
Deslizamiento	Barrios Sta. Teresita, vereda Filo Bonito, Miraflores, Alto del Oso, Floresta, Vereda Sabanitas	Mayo y Junio	Tres vías, 5 viviendas
Vendaval	Acequia, Puente la Máquina, Japón, Diego Patiño Amariles II, Pedregales	Junio	4 familias
	Vereda Gaitán Alto, Inquilinos, Vereda la Argentina, vereda el Chaquiro Alto, la		

⁷ Documento Oficina Municipal de Prevención y Atención de Desastres – OMPADE, del Municipio de Dosquebradas, 2010.

Deslizamientos	Cima, Hortensia, Vereda Sabanitas, barrio Las Vegas, Pinar de Playa Rica, Vía a Santa Ana, Comuneros, la Esnea, Las Violetas	Junio y Julio	5 vías, 10 viviendas, 1 deslizamiento en quebradas, 1 en zona de protección.
Nota: La lista continua hasta la fecha (Diciembre de 2010)			

Fuente: Oficina Municipal de Prevención y Atención de Desastres. (OMPADE).

En donde se encuentran damnificados un valor promedio de 345 viviendas y 365 familias, aproximadamente. Programándose una inversión de aproximadamente 3`000 millones en obras a ejecutar para el año 2011, dirigidos a la mitigación de los diferentes efectos e impactos ambientales, como: inundaciones en los predios de las riveras de las quebradas, erosión en taludes, vías veredales, desbordamientos de redes de alcantarillado, taponamiento de puentes y pontones, avalanchas de tierra y lodo por represamiento de aguas, daños a viviendas, pérdidas de enseres e indemnizaciones, de la población riverense que viven en las márgenes de las quebradas, y en algunos casos pérdidas humanas. Pero no figura para mantenimiento, control y vigilancia de las obras después de ejecutadas.

Se desconoce cualquier dato de algún tipo de datos estadísticos, ni documentación confiable de seguimiento y control de las obras civiles ejecutadas para tales fines, y menos, resultados obtenidos. La situación se vuelve más compleja cuando se realizan obras civiles para mitigar impactos ambientales, en donde la día siguiente han desaparecido por completo al surgir en forma imprevista de nuevo el evento, ocasionando pérdidas por lo general totales.

No aparece en el escenario, ningún doliente que justifique la responsabilidad de cualquiera de las partes. La pérdida es atribuida al imprevisto originado por los fenómenos naturales, que de nuevo el evento en forma no calculada y de improviso, se

origina ocasionando la emergencia. Costos adicionales para el mismo objetivo de la obra, que son presupuestados por la entidad contratante, sin ningún tipo de moral y respeto a la comunidad que los ha aportado, a través de los diferentes tipos de impuestos.

Las Entidades responsables y comprometidas en el tema, no poseen la suficiente información, ni datos lo suficientemente confiables, para dar inicio a un proceso investigativo a nivel descriptivo – estadístico, en donde se pueda conocer y analizar, las condiciones y comportamiento actual de las obras civiles, y se tenga base para el inicio de un proceso preventivo, de control y seguimiento que minimice los costos de mantenimiento y control, a la vez. Que las obras garanticen el cumplir su vida útil para la cual fueron inicialmente diseñadas, y alcance tiempo adicional al repararlas adecuadamente en el momento determinado. La finalidad es de alcanzar valores máximo posibles de aprovechamiento económico a los presupuestos aprobados por el Estado, en bien de conseguir un mejor servicio y calidad de vida a la comunidad afectada, y las mismas condiciones de control del entorno.

En las obras realizadas para la mitigación de los impactos ambientales que se han realizado a lo largo de la quebrada Frailes de La micro – cuenca Frailes, del municipio de Dosquebradas, se observa una falta total de mantenimiento, seguimiento y control. Se argumenta por parte de las políticas instituciones del Estado Local, que no son necesarias para llevar acabo tales actividades, en virtud que la obra ha cumplido su objetivo inicial, para lo que fue construida y en consecuencia es probable que el evento no suceda en ese mismo periodo administrativo, por lo consiguiente no se debe presupuestar más dinero para esa misma obra.

De acuerdo al análisis expuesto anteriormente y del pensamiento y condición reales, con que presenta el manejo de los recursos naturales y las políticas de las administraciones locales con alcances regionales, donde la problemática se la

investigación se ha analizado con *mayor profundidad*, de acuerdo a las recomendaciones de Hernando Sampieri⁸, se puede plantear como problema de investigación basado en la siguiente pregunta⁹:

¿Cómo lograr mediante procesos de seguimiento y evaluación de un modo procedimental, optimizar los recursos económicos, de los diferentes participantes activos co-financiadores, de las obras civiles que se ha construido para mitigar el impacto ambiental originado por un evento natural o antrópico?

1.3 TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA.

⁸ HERNADEZ Sampieri y Otros, “*Metodología de la Investigación*” Cuarte Edición, Mc Graw Hill, 2004, p.93.

⁹ BRIONES Guillermo, *Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales*. Módulo de Investigación Social, ISBN: 958-9329-09-8, ICFES 1996.

2. JUSTIFICACION

Es importante considerar el tipo de justificación que enmarca la investigación propuesta. *“El desarrollar un componente, una estrategia, una metodología, o un modelo estructurado que ayude a resolver uno o varios problemas que se encuentran interrelacionados para un fin o bien común, como en este caso, es de consideración y tendencia práctica¹⁰”*. A la vez se observa, que la conformidad e inconformidad alas que se encuentra sometida la investigación propuesta, es motivo de discusión y ajuste político – administrativo. *“La aplicabilidad y oportunidades del conocimiento, generado dentro de un contexto específico de orden local, regional, nacional o transnacional.”* Asevera Blandón – Maya.

Proponer un proceso metodológico - práctico¹¹ para un seguimiento y evaluación ambiental en las obras civiles, que han servido para minimizar y mitigar los impactos ambientales, ocasionados por los eventos naturales, será el inicio para tenerse en cuenta los diferentes comportamientos y resultados de las obras civiles a través del tiempo. Prevención en actitudes y acciones que van encaminados en poder conocer con anticipación los efectos nocivos finales causados por el fenómeno y el comportamiento de los recursos naturales al ser “sorprendidos” por un evento natural.

En consecuencia, el prevenirlos permitirá, anticipar acciones que tenga como resultado el controlar los efectos de un desastre natural con buen intervalo de tiempo. Anticipar los acontecimientos es fundamental lo analiza Blandón Restrepo, (2006), “. (..) *Esta*

¹⁰ BERNAL, Cesar Augusto, “Metodología de la Investigación” Segunda Edición, Pearson, 2006, pag. 104.

¹¹ Documento Maestría “Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, U. de Manizales, “Elaboración de un Documento de investigación” 2010.

*justificación es fundamental especialmente en el impacto favorable que se obtendría en para la población específica..(..). ”¹² En la antelación de los eventos originados por los recursos naturales, deben ser detectados, analizados y programados, de tal manera, que los costos de operación y de mantenimiento de las obras ejecutadas, deben ser lo suficientemente necesarias que garanticen costos bajos y mayor vida a las obras civiles, a la vez, que tengan la suficiente fortaleza que puedan controlar la eventualidad del posible evento y la prevención del entorno natural y artificial de la zona comprometida. Blandón – Maya, revela que es una fortaleza de “*alguna exigencias propuestas en las políticas regionales y nacionales a la vez que la reducción del daño entre quienes estén expuestos a tal situación*” Blandón – Maya, hace esa referencia cuando se refiere a casos de investigación de la salud, que en definitiva lleva el mismo sentido de un resultado que siendo prevenido se logra controlar.*

Principio analizado de esa manera, amerita una razón lógica que justifica una metodología específica, en donde se propone, buscar un modelo práctico procedimental aplicativo como parte fundamental de respuesta. Que realmente las obras civiles cumplan la función y objetivo que para tal fin fueron construidas en el tiempo, además, permite evaluarlas y ser ajustadas en forma oportuna y periódica, de acuerdo con los cambios y condiciones que los mismos fenómenos naturales puedan generar en un momento determinado.

Se pretende que la propuesta de la metodología estructurada sea un modelo, que admita ser comparado y de poder ajustarse en otras zonas con similitudes de condiciones semejantes, con una finalidad productiva de conocimiento y experiencias con la tendencia a convertirse en un producto multiplicador en situaciones similares dentro y fuera de la región.

¹² BLANDON-MAYA, Jorque Humberto, José María, “*Epistemología Básica y Principios de Investigación*” Corporación para Investigaciones Biológicas, Segunda Edición, 2006, pag. 172.

La propuesta aplicativa de la metodología tipo modelo, puede ser adaptada a las condiciones de obras similares, a pesar que la tecnología constructiva sea diferente, puesto que la construcción de la obra, no implica que el modelo sea aplicado, su respuesta busca conocer el impacto generado en el post – obra, en donde es aplicativo la propuesta del modelo.

La tendencia es de convertir el modelo metodológico básico, en un aplicativo prioritario y determinante a las diferentes obras civiles, con solución a objetivo de la obra, que no se tuvo en cuenta en sus diseños o se generaron por eventos no programados. A la vez, que su aplicación tenga efectos directos en los elemento constructivos para rebajar y minimizar costos en: las obras adicionales, de mantenimiento y control, con metodologías confiables descriptivas, como métodos estadísticos cuantitativas y otros, pueda dar indirectamente solución y mitigar el impacto ambiental, que generen las obras a ellas mismas y a su entorno. Los resultados finales, deben ser los óptimos después de su aplicación.

Los elementos teóricos – prácticos en la zona, en los que se pueda confiar e iniciar un proceso investigativo de seguimiento, control y evaluación de las obras civiles, son escasos dentro de la zona del municipio y del área de estudio de la presente investigación. Al observarse, la poca importancia de las Entidades comprometidas en el tema; no se tiene historial documentado fijo, que vaya más allá, de la ejecución y entrega de la obra a las comunidades. Se llega hasta la cobertura de una póliza de estabilidad de la obra, según la reglamentación local lo exige, emanada de la Ley 80 de 1993, De contratación, la cual la condiciona, como prenda de garantía.

Las entidades comprometidas y encargadas de este tema, analizan únicamente, los costos adicionales no justificados el realizar dichos estudios de seguimiento y control, en virtud no justificada, que los efectos e impactos ambientales que se desprenden por los eventos naturales de tipo calamitoso de diferentes tipos, son tomados como eventos

tipo accidentales - casuales, los cuales generarían valores adicionales no probatorios dentro de un proceso de responsabilidad a las entidades contratantes de una obra civil.

Al no existir elementos estadísticos básico históricos con los que se pueda contar para ser base teórica en los proceso investigativo, como respuesta a las necesidades del entorno, el desarrollo de la misma región se ve seriamente afectada al ser artífice de un estancamiento procedimental administrativo.

La Administración cuenta con una serie de estudios separados intermitentes con los que son tratadas las micro – cuencas del municipio, en donde se tiene el diagnóstico de la micro – cuenca en estudio. Unos ya ejecutados, otros para ejecutar y otros en proceso de futura ejecución. Pero no se conoce información de resultados después de su construcción cuando son sometidos a los fenómenos climatológicos: de temperatura, de lluvias y demás, a las posibles exigencias de manejo, control, y vigilancia de los recursos naturales, después de haberse ejecutado las obras.

De las obras civiles construidas, las entidades comprometidas, no tienen historia que vaya más allá, de la ejecución de una obra de mitigación de impacto ambiental. Se conoce de las obras civiles ya concluidas: el nombre del proyecto, el lugar de ejecución de la obra, el estudio de factibilidad, su estudio financiero, la proyección esperada, y los resultados esperados, adicionalmente, nombre de la firma ejecutora, tiempo de ejecución, procedimiento y metodología de planeación, seguimiento y control de la obra en su construcción, procedimiento de liquidación, y detalles legales, contra actuales y de ajuste que vaya a generar la obra como tal.

Presentar un modelo procedimental de seguimiento y control que garantice el mantenimiento de las obras civiles que van a mitigar los impactos ambientales, son alcances justificados de la presente investigación, que al final permita cubrir varios

propósitos, según lo propuesto por Muñoz – Quintero¹³, que va desde **lo económico**, en virtud de los ajustes que se pueden realizar antes de generarse daños superiores, al volverse a presentar un evento similar o daños generados por el mismo uso de la obra. En la parte **investigativa**, al crear una base de datos descriptivos cuantificables, en periodos de tiempos cortos ajustados más a la realidad, que pueda tener como finalidad, el generar nuevos procesos investigativos con mayor confiabilidad que forman parte esencial de los marcos conceptuales históricos, de objetivos con fines similares. Desde un concepto al **Impacto globalizado**, en donde sea pilar de apoyo a la sensibilización cultural, de habitud, de políticas, creencias y costumbres, a mitigar y disminuir las actividades que van a propender al aumento de los efectos ambientales devastadores, por mal aprovechamiento y manejo de los recursos naturales, en donde se altera las condiciones de equilibrio de los ecosistemas, como sucede en poblaciones que se posesionan dentro de las cuencas originales de los ríos y quebradas, que son abatidos y damnificados en el momento de generarse una inundación. Desde lo **educativo**, en donde se creen centros de observación y estudio práctico de carácter didáctico, que propenda al conocimiento, conservación y mantenimiento del medio ambiente, fomentando el sentimiento de sensibilidad, querer, pertinencia y pertenencia, hacia los ecosistemas del medio circundante, además, de divulgación de nuevas soluciones y alternativas que garanticen mayor conservación del medio ambiente. Desde lo **cultural**, en donde sea la musa de inspiración de grandes artistas y pensadores, no solamente al nivel constructivo, sino de cambio de costumbres y hábitos en la población local, que conlleve a optimizar los recursos, mayor alcance de objetivos de los proyectos, mayores tiempos de existencia de las obras, mayor espíritu de responsabilidad y de respuesta de protección, control y vigilancia a las obras que han dado soporte de solución al mismo medio que tienen como objetivo proteger. Desde el **embellecimiento del entorno**, en donde todos los procesos tengan un

¹³ MUÑOZ GIRALDO, José Federmán, QUINTERO CORZO, Josefina y MUNERVAR MOLINA, Raul Ancizar. *Como desarrollar competencias competitivas en educación*. Bogotá Aula Abierta, Magisterio, 2001, p. 49

elemento fundamental de diseño, el medio ambiente. Corresponde a los creadores y estilista del entorno, dar el punto y toque de contraste, brillo, armonía con toque natural en donde vuelva a renacer las costumbres y morales de ser grandes observadores y protectores del medio a la vez, que nazca el interés de crear ciencia y conseguir nuevos conocimientos a partir de una inspiración de marco poético: El medio ambiente. Desde el punto de vista de **cumplimiento de los convenios y pactos internacionales, de un problema globalizado**, en la que Colombia hace parte, como el Convención de Viena¹⁴, en donde el tema a tratar fue “La Protección de la Capa de Ozono” firmada por 28 países en marzo de 1985, y firmado y aceptado el 16 de julio de 1990 por Colombia. El Protocolo de Montreal, entra en vigor en enero de 1989, ratificado por 29 países. Firmado y ratificado en Colombia el 6 de Diciembre de 1993. La Enmienda de Londres, (1990), en donde se elimina los metilcloroformo, tetracloruro de carbono y otra serie de CFC, y estableció un mecanismo para prestar asistencia financiera y técnica a los países en desarrollo. Ratificado en Colombia, el 6 de Diciembre de 1993. La Enmienda de Copenhague (1992), quien agrega a la lista de eliminados a los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), y los hidrobromofluorocarbono (HBFC), y el metilbromuro. Firmada y aceptada por Colombia el 5 de Agosto de 1997. El Convenio de Estocolmo¹⁵, del 17 de mayo de 2004, que trató de “Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), conocidos internacionalmente por sus siglas en inglés, POPs (Persistent Organic Pollutants) son sustancias químicas especialmente perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana. En la naturaleza producen los fenómenos de bioacumulación y biomagnificación, provocando sus peores consecuencias en las especies superiores de la cadena trófica, como los seres humanos ..(..)”¹⁶, en donde el 20 de Enero de 2009, mediante la Ley 1196 de 2008, se aprueba en Colombia, y otros

¹⁴ PROCURADURIA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL D.F. La Convención de Viena y el Protocolo de Montreal. [En línea]. http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/04dim_institucional/04_10_Cooperacion_internacional/data_cooperacion/RecuadroIV.10.2_a.htm . [01 de Myo de 2012].

¹⁵ WIKIPEDIA. Convenio de Estocolmo. [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Convenci%C3%B3n_de_Estocolmo . [30 de Abril de 2012].

¹⁶ EROSKI CONSUMER. Contaminantes Orgánicos Persistentes. [En línea]. http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2007/01/05/158706.php . [30 de Abril de 2012].

similares e igual de importantes que no solamente se deben de dar cumplimiento en cuanto a la relación con los demás países, sino bajo el compromiso de defender y proteger los recursos naturales y la conservación de la especie como principio de básico de la existencia de la humanidad. La propuesta investigativa no solo es de acoger las Leyes, Normas y Decretos establecidos locales y Nacionales, que tratan del tema, como principio de compromiso a los tratados, convenios y encomiendas, sino, dar base como soporte procedimental aplicativo técnico, suficiente para determinar la aplicación de las mismas Leyes, dentro de un contexto real y con mayor objetividad en donde se pueda en forma coaccionarte educativa, aplicar las multas pedagógicas y económicas a que den lugar, con el fin de crear una respuesta positiva de conciencia y responsabilidad a la cultura de protección del medio ambiente, con la participación del entorno, para mejorar las condiciones de calidad de vida del componente social y de cultura ciudadana.

2.1 LIMITACION DE LA INVESTIGACION¹⁷

2.1.1. Limitaciones en el Tiempo. La propuesta de investigación tendrá una cobertura de las obra civiles ejecutadas durante los últimos cinco años y que han tenido como fin el de dar solución parcial, total o mitigar impactos ambientales. No solamente generados por eventos naturales que pudieron haberse sucedido en el tiempo en consideración, sino también, las obras civiles construidas para mitigar impactos ambientales originados por los efectos del mal uso de los recursos naturales y de procesos no eficientes de las descargas finales de desechos originados por la industria y el comercio en general de la zona. Además, se tomará los proyectos existentes que sobre mitigación e impacto ambientales se encuentran en proceso de ejecución, a partir del momento que la obra se empieza a ejecutar.

¹⁷ BERNAL Cesar Augusto. *Metodología de la Investigación*. Pearson , 2006, Segunda Edición, p. 105

2.1.2 Delimitación de espacio o territorio. La investigación se propone realizar en la micro-cuenca, denominada “*Micro-cuenta de la Quebrada Frailes*”¹⁸, la cual hace parte, junto con otras 10 micro-cuencas, de una sub cuenca denominada “*Sub-cuenca Quebrada Dosquebradas*”; que a la vez, esta última, hace parte junto con la sub-cuenca denominada “*La Cuenca del Rio Otún*”, en donde vierten sus aguas finalmente en la cuenca del Rio Cauca. Es importante resaltar, que el rio Otún, el cual tiene una trayectoria en sentido oriente – occidente, en la zona, comprende desde la Laguna del Otún, a una altura de los 4.000 m.s.n.m., hasta desembocar en el Rio Cauca a 950 m.s.n.m., en la Vereda Estación Pereira, es colectora principal de las quebradas de la Sub cuenca “Quebrada Dosquebradas” con todos sus afluentes.

2.1.3 Delimitación de Recursos. Los recursos financieros con los que cuenta el proyecto, son de procedencia particular. Obedece a la compilación de la información en las diferentes entidades del Estado, ONGs, entidades descentralizadas y Compañías Constructoras particulares, los cuales han hecho los respectivos estudios de viabilidad para la construcción de sus diferentes proyectos, como: Urbanizaciones, Conjuntos Residenciales, estudios de descargas de industriales que se encuentran localizadas en la zona de estudio. Estos estudios son exigidos normativamente por las entidades reguladoras del Estado local y regionales, creados para tratar todos los temas correspondientes a la protección, manejo y control de los recursos naturales, como: La Corporación Autónoma Regional del Risaralda, CARDER.

De acuerdo a los conceptos de Bernal (p. 105), los procesos ejecutorios de una investigación se vuelven irrealizables en la mayoría de las veces, en virtud de no limitar sus condiciones física de espacio, tiempo y financiación para hacer de los proyectos investigativos su viabilidad. Cabe resaltar de nuevo, que debido a la falta de políticas claras y voluntades políticas en cuanto al tema ambiental y sobre todo al concepto de la frecuencia de eventos en las que un evento pueda repetirse y a los daños que puede

¹⁸ Red Hidráulica del Municipio de Dosquebradas. Fuente: Centro SIG CARDER. Pereira Enero de 2009, Tabla 7

proporcionar, la investigación propuesta tiene el 100% de encontrar su objetivo general propuesto, a la vez que dar resultados ajustado y ciertos que garanticen base sustentable científica en que su método y metodologías a proponer sirvan de marco conceptual histórico para otros proyectos investigativos ambientales en la región, con proyección a otros espacios en donde se pueda aplicar y poder conseguir otras respuestas formuladas. La propuesta ha sido divulgada a manera de “acercamiento al tema y a la problemática de investigación” recomendación formulada por Guillermo Briones¹⁹. Logrando despertar la atención de los ediles del municipio el querer solucionar un aspecto “*objeto de la realidad social*” que si es cierto son conscientes que se debe de hacer algo, no se tiene la suficiente madurez política – administrativa sobre la problemática del tema ambiental. La necesidad de crear un control de las obras después de ejecutadas las obras civiles que sirven de mitigación a los impactos ambientales, ha sido un tema que se ha tomado siempre a la defensiva “*deben de ocurrir las cosa, para que se hagan*” adagio popular que es “*el de sentir*” pero no el “*que hacer*” de la población en general. Se propone resultados a partir de la “*ofensiva*” de la “*prevención y efectividad de hacer las cosas antes de que los eventos violentos o catastróficos ocurran*”.

¹⁹ BRIONES, Guillermo, “*Metodología de la Investigación cuantitativa en las Ciencias Sociales*”, Hemeroteca Nacional Universitaria Carlos Lleras Restrepo, ICFES 1996, pag, 18.

3. OBJETIVOS DESCRIPTIVO DE LA INVESTIGACIÓN²⁰

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un modelo, tipo procedimental, aplicativo de seguimiento y evaluación ambiental a las obras civiles que han dado mitigación, control o solución a los eventos naturales, en La micro – cuenca Frailes, sobre la Quebrada Frailes, en el Municipio de Dosquebradas, Departamento de Risaralda.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el inventario y diagnóstico ambiental a las obras civiles ejecutadas, que han dado solución a problemas de eventos ambientales en la quebrada Frailes, de la Micro – Cuenca Frailes, que se encuentren dentro del Plan de Ordenamiento Local y del Ente competente Territorial (Corporación Autónoma Regional del Risaralda), desde el año 2005 hasta el año 2011.
- Aplicar el modelo procedimental de seguimiento y evaluación adecuado, con fines preventivos, a una de las obras ejecutadas en la micro cuenca Frailes, de la quebrada Frailes, del Municipio de Dosquebradas en el Departamento de Risaralda.

²⁰ BRIONES Guillermo, *Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales*. Módulo de Investigación Social, ISBN: 958-9329-09-8, ICFES 1996.

- Presentar los resultados dados por el modelo, ante los entes, Administrativos ejecutores locales del Estado, en busca de su aplicación y sostenibilidad del modelo.

4. EPISTEMOLOGIA DE LA INVESTIGACION

4.1 CONCEPTO EPISTEMOLOGICO

La inquietud del hombre por conseguir interpretar mejor su entorno, lo ha convertido en un investigador permanente de su propia realidad en asocio con los demás. *“la mejor interpretación de la realidad y la integración de las distintas disciplinas científicas”*²¹ aseveración de Tamayo y el cual coloca la epistemología como punto de partida de cualquier investigación. Aristóteles lo argumentaba, que *“la ciencia, su objetivo es de conocer las cosas en su esencia y sus causas”*, dando como punto de inicio que *la epistemología su significado es ciencia*. Ya para la presente época la epistemología es conocida como *“La teoría del conocimiento científico”* el cual la caracteriza por los *métodos*, que nos proporciona a plantearnos problemas científicos y de investigación, a formular hipótesis y estrategias para su verificación. Tamayo sostiene que de lo anterior se puede concluir *“Que la epistemología de la ciencia, es el método científico”*.

Para Piaget²², lo manifiesta Tamayo Tamayo, “la epistemología científica, nace de la reflexión sobre la ciencia. Explica el conocimiento científico, sus problemas internos hacia una especialización del conocimiento antes que una generalización de una teoría” el buscar la verdad de unos sucesos a unos problemas internos generados por eventos naturales, tienden a la especialización del comportamiento del hombre hacia su entorno en donde la voluntad y su política social, van en camino de buscar sus propias soluciones. La reflexión epistemológica en el interior de las ciencias presenta crisis en el interior, como consecuencia de la interpretación de los datos experimentales, dando

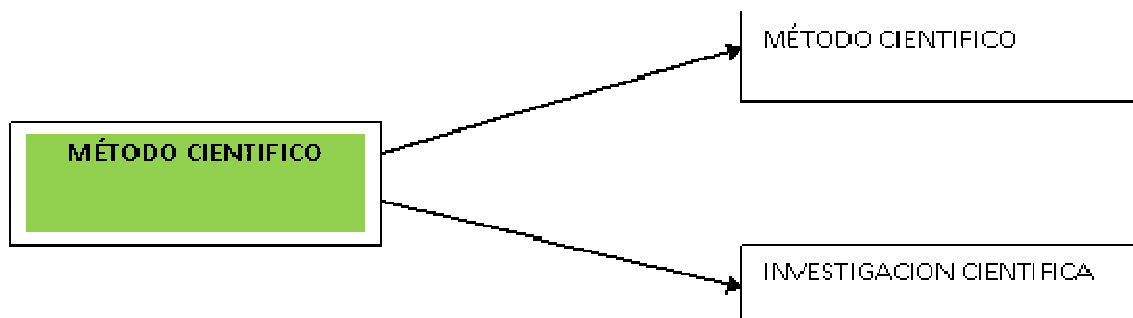
²¹ TAMAYO TAMAYO Mario, “El proceso de la Investigación científica” LIMUSA, cuarta Edición, 2005, pág. 23.

²² PIAGET Jean, “Lógica y Conocimiento Científico. Naturaleza y Métodos de la Epistemología” Buenos Aires. PREOTEO, 1970, pág. 15

valor epistemológico a los resultados como parte de la misma investigación. Pero debe ser claro que el método, la técnica o unos principios, no pueden ser válidos, dentro de la epistemología en la investigación; Estos conceptos son válidos dentro de la necesidad de la investigación, como una estrategia planteada por las mismas condiciones que la región lo proporcionan, con el propósito de determinar lo real de los datos de la investigación. Lo manifiesta Tamayo Tamayo, al citar a Barragán²³.

Piaget²⁴, citado por Barragán, determina que el “método científico” pone a la ciencia y la epistemología acorde para resolver y entender los problemas del entorno. Afirman que *“Podemos decir que entre la investigación científica y el conocimiento científico, encontramos **el método científico**, que es el que asegura el primero y el segundo”*²⁵. (Resaltado por fuera del texto). Basado en el *paradigma explicativo*²⁶, que pretende describir o explicar los fenómenos que se está presentando para ser estudiados con una estructura lógica en donde se encuentra las ciencias sociales actuales. Como se describe en el presente Gráfico 1:

Gráfico 1. Método Científico



FUENTE: “EL PROCESO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA, Tamayo Tamayo, pág. 28.

²³ BARRAGAN, H., *Epistemología*, p. 92

²⁴ PIAGET, citado por Barragán H., *Epistemología*, pp. 92 – 94, en el libro de “Proceso de la Investigación Científica” de Tamayo Tamayo., pág., 25

²⁵ Ibid., pág. 27

²⁶ BRIONES Guillermo, “*metodología de la investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales*” ICFEX, Módulo Tres, 1996. Pág. 17.g

Dado que sus condiciones de su aplicación son muy idealizadas debido a que su naturaleza es muy compleja, pero sus etapas y metodología pueden ser principio estructurado de presentación; lo reconoce Kaplan²⁷, citado por Briones (1996, pág. 18), cuando manifiesta *“una lógica reconstruida no es una descripción (exacta), sino más bien una idealización de la práctica científica. Ni siquiera el más grande de los científicos tiene un estilo cognitivo que sea entera y perfectamente lógica...”*.

“Es un procedimiento para descubrir las condiciones en que presentan sucesos específicos” que se caracterizan por ser “tentativos, verificables, de razonamiento riguroso y observación empírica” Descripción de Tamayo Tamayo, que a la vez coordinado con Pardinás en donde dicen *“ para comprobar o disprobar hipótesis que implican o predicen conductas de fenómenos, desconocidos hasta el momento”*, si bien los fenómenos no son desconocidos, se desconoce por completo los resultados y el efecto nocivo que pueden producir no solamente en la calidad de vida humana que en la mayoría de las veces es casi incalculable, sino también los daños a los ecosistemas existentes, que en su momento son difíciles de cuantificar. No es otra cosa que *“la aplicación de la lógica a la realidad de los hechos observados”*.

Cohen y Nagel²⁸, lo complementan, citado por Tamayo Tamayo, en donde dicen *“Es la persistente aplicación de la lógica, para poner a prueba nuestras impresiones, opiniones o conjeturas, examinando las mejores evidencias disponibles en favor o en contra de los hechos”*

Se parte entonces de una realidad de su interpretación objetiva, que nos permite formular el problema de investigación, partiendo de lo específico y limitado para llegar a formular solución de una manera general.

²⁷ KAPLAN, Abraham. “The Conduct of Inquiry. San Francisco, Ca. Chandler, 1964, pp. 10-11.

²⁸ COHEN Y NAGEL, citado por Tamayo Tamayo, “Proceso de la Investigación científica”, p. 28.

Bunge²⁹ comenta “*El método científico es un rasgo característico de la ciencia, tanto como la pura como la aplicada: Donde no hay método científico, no hay ciencia*” lo que nos manifiesta que las condiciones de la investigación propuesta es acogida dentro de los campos y líneas del método científico. Admite perfeccionarse mediante la estimación de los resultados, en donde se llega por el análisis directo, como presenta el proyecto propuesto. Conserva su independencia con respecto a ella misma y a *su propia disciplina*³⁰, dentro de la rama de las ingenierías: la de análisis, diseños y construcción de obras y el impacto ambiental que pueden generar cuando no son evaluadas y seguidas después de su construcción y entrega a la comunidad como parte de ajuste y mejoramiento de vida humana y conservación del entorno.

“*La mejor interpretación de la realidad y una integración de las distintas disciplinas científicas*”³¹ nos permite conocer más sobre la interpretación de la realidad a la vez que poder interactuar con otras disciplinas para llegar a la verdad de los hechos y ampliar el conocimiento, en donde la interacción es el producto del hombre con el medio, en donde por medio de un proceso organizado y sistemático, el investigador va organizando el saber y los resultados de una vivencia o hechos que la misma naturaleza le suministra, hasta llegar a sistematizarlo, como parámetros que han definido “*un conocimiento científico*”.

Comenta Tamayo Tamayo, que el diccionario Lalande define como epistemología “*el estudio crítico de los principios, hipótesis y resultados de las diversas ciencias, destinado a determinar el origen y el valor y alcance de las mismas*” permite que los sucesos o hechos que pueden suceder originados por la naturaleza, pueden ser analizados conociendo su origen desde diferentes puntos o aspectos científicos para alcanzar una explicación o situación en donde se puede plantear una solución. El considerar que las actividades sociales del hombre se encuentran sometidas a

²⁹ BUNGE, M., Citado por Tamayo Tamayo, *Proceso de la Investigación científica*, pág., 29

³⁰ BARRAGAN, H., Citado por Tamayo Tamayo., *Proceso de la Investigación científica*, pág., 29

³¹ TAMAYO, Ibíd., pág. 23.

multiplicidad de factores, Tamayo reafirma, que no existe otra posibilidad que se debe de considerar como un “proceso”, y que “su objetivo” es una realidad la cual es abordada por “la investigación científica”.

La inquietud del conocimiento del hombre por conocer su verdad, la relación con su entorno y la determinación de su posición ante los demás, lo han convertido en un ser de *criterio*, que lo envuelve en la gran diferencia de ser persona *diferente*, dentro de las “teorías de la verdad”³². Se sostiene y es consiente que existe una *correspondencia*, entre la mente y la realidad (forma Aristotélica). una clara evidencia de la certeza del hombre ante algo, una necesidad un problema algo que debe resolver (Posición de Descartes), pero que debe manejar por corresponder y ser parte de ello, una *coherencia*, que le facilite y le de sentido a su necesidad y de fuerza a su conocimiento (filosofía de Hegel), que espera una respuesta satisfactoria de la realidad que calme su necesidad, una *utilidad* (autores americanos como James, Dewey, Rorty), creando una *semántica de la correspondencia*, entre el sujeto y el objeto necesitado, (filosofía de Tarski), que construyen teorías del *consenso* ,(Habermas), en donde es participe los conceptos de diferentes líneas, pero siempre conservando la interacción entre el sujeto – objeto, o de una manera general, las condiciones o necesidades van directamente a las condiciones que el hombre necesita de su entorno; teoría interaccionista de varios autores modernos como Hanson, Polanyi, Lakatos, Toulmin, Feyerabend, Morín y el último y más controvertido creador de la teoría de la *falsación*: Kent Popper, todos coinciden con una orientación epistemológica de la correspondencia y la dialéctica, en virtud que los dos conceptos básicos: son la vida, y la estrategia práctica, en la que sus ámbito de solución a los conflictos y sus necesidades se convierten en alternativas constantes metodologías de empleo permanente. Compendio de puntos de vista que llevan a resolver los problemas sociales y de comportamiento adherente con una convención clara de la realidad, la cual debe ser interpretada y dirigida con soluciones acordes a los medios existentes.

³² MARTINEZ Miguélez Miguel, “El Proceso de Nuestro conocer postula un nuevo paradigma epistémico” Revista On-Line de la Universidad Javeriana Vol. 3 No. 8, 2004, pág. 4

Se observa claramente el carácter didáctico de una *lógica constructiva*, lo afirma Briones³³, cuando de acuerdo a una epistemología propia y definida que hace parte de las teorías modernas, que evalúan en tres momentos esenciales el proceso investigativo propuesto. El primero, *el acercamiento inicial al tema*, en donde el bagaje, de un tiempo considerable en la disciplina, ha dado forma a las condiciones repetitivas del fenómeno a analizar. El segundo, en donde se ha tenido “*la preparación del proyecto de investigación*” en donde el fenómeno dado sus condiciones de no generar servicios especiales individuales a los entes administradores locales y regionales, han perdido su verdadero valor general. El tercero: *el realizar o ejecutar la investigación*, no hay datos documentados ni interés de voluntad administrativo en realizarlo.

*El método básico de toda ciencia es la observación de los datos, de los hechos y la interpretación de los resultados. La observación y la interpretación son inseparables*³⁴. La dificultad es saber cuál es la metodología que realmente describe la realidad de lo observado de tal manera que su concepto sea claro.

Tanto el ser *capaz de probar*, como lo afirma Aristóteles, como el de *crear teorías*, según Einstein, como el de ser un *sistema ordenado de conocimientos según principios*, manifestado por Kant, es de conocer el concepto de ciencia y de conocer que su búsqueda da el principio de soluciones dentro de las condiciones en que son tomadas. Los tres conceptos son complementarios para llegar al conocimiento los cuales son desmenuzados a medida que los procesos investigativos se van dando y el análisis va dando resultados en cualquier disciplina. Equivale a decir que es parte fundamental de principio de cualquier conocimiento y por ende de cualquier investigación, bajo cualquier disciplina.

³³ Ibid., P.18.

³⁴ MARTINEZ Miguélez Miguel, Ibid., P. 9

Esta situación pone a pensar que la ciencia tradicional, clásica, determinante líneas, es simplemente base; dentro de las nuevas teorías; surge una ciencia más humilde con mayor confiabilidad y más útil para solucionar problemas que la vida le proporciona en lugares determinados. Plantea, el mejora las condiciones y calidad de vida, pero sin ignorar la anterior, como principio para las próximas generaciones. Conjunto de postulados de alto nivel que se puede presentar como rieles de la Nueva Ciencia y generadora de Nuevos postulados Epistemológicos.³⁵

4.2 CONDICION HISTÓRICA DE LA INVESTIGACION

Es importante antes de someter a las críticas científicas cualquier tipo de trabajo de un proceso investigativo, el conocer con determinada severidad la influencia que la historia de las ciencia hace sobre los trabajos científico y sobre todo aquello que tienen acondicionamiento de tipo social en donde la respuesta final concluye en un procedimiento aplicativo de solución a un problema de mejorar la vida presente y prevenir el desastre de una vida futura en la especie humana.

Se admite que la humanidad necesita cambios y cambios que su misma posición y condicionamiento los genera, *el desarrollo humano, ha estado signado por procesos evolutivos (supuestamente crecientes y progresivos), que traen como resultados una evolución permanente de logros científicos, técnicos, culturales, artísticos, estéticos, sociales y otros.* Conocido como “*sociedad del conocimiento*”.³⁶ Esta contribución es la que ha hecho parte la Historia de las Ciencias. Se puede definir como un *régimen sistemático de hechos y acontecimientos en la producción del conocimiento científico*, propuesto en el documento de la Universidad de Manizales, en la Maestría de

³⁵ Ibid., P. 11

³⁶ Por sociedad del conocimiento, concepto alternativo al de sociedad de la información, y desde criterios académicos, entiendo un tipo de sociedad que concibe el saber (término usado por la UNESCO). Documento De la Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Archivo.unidad_1-pdf. Pag1.

Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente³⁷, en donde presenta y reconoce que la historia es parte fundamental de todo proceso investigativo en donde la actitud y condición del hombre es ese contexto es parte fundamental y decisivo dentro de un proceso; al fin y al cabo, es la humanidad quien hace la historia.

Valeriano Iranzo (2005), afirma cuando habla de la historia de la Ciencia, *“el objetivo del historiador de la ciencia, a diferencia del objetivo del filósofo, no debe ser otro que ver la manera de precisar las circunstancias de alguna etapa del pasado”*... pone a la historia, base documentada de conocimiento previo para las determinaciones del presente, como punto de apoyo inicial en los procesos investigativos y proporciona un *tipo de producción científica que se genera en ese periodo específico de la historia*. Descrita por Torrado. Condiciones típicas de los hechos y fenómenos que siempre son repetidos en la historia de acuerdo a las condiciones de cada sector o zona regional y que se encuentra muy ligado a las voluntades existentes en ese momento, como siempre se ha comportado los intereses locales.

Estas condiciones ponen de manifiesto la importancia que los entes gubernamentales locales y departamentales deben de tener, frente a la historia de sus acontecimientos y evoluciones de sus hechos que sobre las condiciones adversar se presente en el tiempo y espacio que les corresponda. Exigen una documentación confiable de los hechos y magnificación de su evolución.

Se puede observar que los hechos históricos, han demostrado una situación de solidez científica a través de un proceso racional en donde ha existido una *coherencia y consistencia*³⁸, permanente pero que ha faltado una verdadera y única intensidad. Las situaciones son de ciclos repetitivos con un intervalo de cada cuatro años en donde por

³⁷ Ibid., p. 2

³⁸ TORRADO, Rafael Eduardo, *“De la Ciencia Antigua a la Ciencia Moderna”* fragmento más relevante de la conferencia III, Simposio permanente sobre la Universidad.

Constitución se van renovando las voluntades políticas administrativas de los entes locales, regionales y nacionales.

Torrado afirma “...trata de establecer, al interior mismo de las ciencias, sus estatutos teóricos, sus presupuestos y fundamentos, la validez e implicaciones de sus condiciones y de producción...” estas condiciones y productos se presenta con una continua repetición del fenómeno político – social en el cual marca una preferencia única dentro del contexto epistemológico del fenómeno que se presenta y una validez de un comportamiento a un juicio no determinado que va por encima de los mismos criterios e intereses generales y priman los intereses y condiciones particulares, comentado anteriormente.

Cuando se habla de *validez* se habla de características del conocimiento científico³⁹ lo que demuestra que las condiciones repetitivas del “no hacer” y de la idea del *que “no va a suceder”* se revierte en una crítica permanente de actitudes negativas y pasiva a una voluntad indiferente que pretende desconocer los posibles resultados ante un eminente resultado ambientales, el cual pretende ignorar su verdadero alcance destructor.

Las condiciones anteriores demuestran un gran problema central de estructura epistemológica, en donde se pretende el *de aumentar el conocimiento*⁴⁰ con resultados no esperados porque su desarrollo se ha basado siempre en la improvisación sobre hechos no programados, operando en la mayoría de las veces los procesos poscurativos y tratando de hacer de una forma tangencial los procesos preventivos.

La posición de la social dirigentes se pone “*en condiciones crítica únicamente si enunciamos nuestro problema*” (Popper, 1958), en donde no todas las veces es

³⁹ “El término crítico en esta caso, en el cual se somete a prueba, en donde se busca desvirtuar el conocimiento estable para intentar remover sus fundamentos, de tal forma que si al final del proceso se mantienen los presupuestos que le dan soporte a dicho conocimiento” Documento Maestría Unidad 1, pdf. Pág. 6

⁴⁰ Karl Raimund Popper “*La Lógica de la Investigación científica*” 1958.

conocida en virtud de que las situaciones no son seguidas de acuerdo a las necesidades, ni a las normas ya establecida, lo mismo, que la verdad de las actitudes, las cuales no son dadas a la luz a la comunidad en general, en donde la situación se debe de presentar ...”*a todo los claramente que podamos y presentemos nuestra solución en una forma suficientemente definida; es decir, que se pueda discutir críticamente.*” (Popper 1958, pág. 07) De tal manera que la solución sea con responsabilidad compartida y dirigida a un bien total común.

Popper “invita” a que las discusiones que se generen sean refutacionistas, esto significa, que además de poder ser criticadas, puedan llegar a ser compartidas y discutidas antes de su aprobación, de tal manera que se cree un proceso continuo de discusión dinámica de la misma propuesta, de tal manera, que sea más valedero y cierta en bien de un mayor conocimiento. “*Optar por caminos de difícil tránsito que permitan la generación de conocimiento valedero*” (Documento completo 1, Maestría que enuncia a Popper, pág.7). Esta condición es la invitación a realizar o poder “hacer algo”, el permitir realizar y conjugar la lógica con una verificación empírica⁴¹, es poder desarrollar estrategias de solución a la indiferencia que puede ser tenida por otros y acondicionar el conocimiento a las necesidades inmediatas de un entorno que exige respuesta. Se requiere crear un lenguaje científico que vaya más allá de una situación mediatista individual de un desarrollo económico.

La oportunidad de poder desarrollar conocimiento dentro de la disciplina de las ingenierías, abre una brecha u horizontes de poder hacer y lograr descubrimientos que aumente el conocimiento, a la vez que solucionar problemas que surgen en cada momento durante y después del proceso constructivo en las obras civiles, no importa el objetivo final alcanzar, es tangible, controlable, cuantificable en donde existe: “*el problema*”, “*la conjetura*” y “*la refutación*” sostenida como método de acuerdo al pensamiento de Karl Popper (1902-1994). Se desprende el progreso en el campo del

⁴¹ Documento completo unidad III, pdf- Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Manizales, Pág 6

conocimiento por la vía del ensayo – error, en donde la implicación de un problema, de ensayos de solución, tentativas y refutación de los resultados, generan postulación de hipótesis de nuevas soluciones y ajuste a los conceptos existentes. Un adagio popular manifiesta que “Ingeniería” viene de “Ingenio” dando pie a que la creatividad hace parte del desarrollo científico⁴², donde siempre estará sometida a la revisión por medio de la crítica permanente, cumpliendo con las teorías de Popper, es decir dar conocimiento científico mediante la “falsación” es decir de *demonstración del error a través de dinámicas refutacionistas*. Las condiciones propuestas dentro del trabajo de investigación, tienen tendencias teóricas – empíricas en donde la observación - resultados es el método científico acondicionado a líneas fijas *Deductivas – hipotéticas*.⁴³

La influencia de las teorías Hegelianas – marxistas, alimentadas por las hipótesis de Freud, se reflejan en el comportamiento de las actuales administraciones locales y regionales dentro del contexto de la investigación propuesta. En donde la fuerza productiva y el desarrollo económico capitalista, es puesto como causa última del comportamiento social humano actual. No se acepta la reflexión crítica, enmascarando las decisiones que han sido tomadas sin ninguna prelación a la crítica constructiva de los entes comprometidos, en donde los efectos de producción obedecen a interés personales ilimitados. Se vislumbra la oposición y el rescate de los criterios emancipadores de una sociedad manipulada por unos ideales administrativos personalizados al encuentro de unos resultados totalmente inciertos, en donde renace la historia y los procesos de subyugación de la sociedad que clama cambios determinantes dentro de su contexto actual y en contra de su historia ya vivida. Se refleja la oposición propuesta por Max Horkheimer, en donde justifica la condición de la actitud de la posición de la administración actual al “*concebir la medición de la totalidad social del momento histórico que vive, se condena a percibir apariencia*”⁴⁴. Los críticos

⁴² Ibid., p. 7.

⁴³ Documento completo unidad III, pdf, Ibid., p. 7

⁴⁴ Ibid., p. 8

de Frankfurt, justifican la posición mediante la observación que dependen de la sociedad en la cual se vive, significa que la sociedad no alcanza a discernir, sus propias dificultades en donde se justifica que debe de existir alguien con suficiente idoneidad quien las pueda dirigir. Argumentan inconscientemente, que la lógica científica y su correspondiente funcionamiento conceptual, no se puede desligar del contexto social-político y económico que constituye la totalidad de un todo, dentro del contexto social.

Theodor Adorno (1903 – 1969), participa de los mismos modelos de Popper, aunque difieren en el momento de su participación; propone anticipar el modelo de participación no en el momento en que ocurre el hecho, para ser criticado. La propuesta de investigación tiene y acepta las dos posiciones, no solamente se ajusta a las críticas propuesta las teorías popperianas, sino que asimila el acondicionamiento de Adorno en proponer como medida *preventiva a los hechos antes de su ocurrencia*. Condición que debe asumir una administración consecuente con las disposiciones y voluntades de una población, que además de su dirección, exige que se le de orientación en bien de una mejor seguridad garantizando mejor calidad de vida.

La mayor importancia de aceptar las teorías popperianas, es de reconocer el poder emancipador que ellas conlleva; la reacción e interés de la supresión de la participación social y por ende de la injusticia social, cuando se tiene en cuenta que son los intereses sociales con los que juega la clase dirigente de los entes administrativos locales, regionales y nacionales, rescatando el pensamiento y participación de la sociedad actual, en donde se manifiesta la tendencia en contra de la corriente y teorías crítica – hermenéutica, que si bien es cierto se encuentra en decadencia, también es cierto que han sido pilares de conocimiento histórico, que no se deben olvidar.

Las condiciones que pone la época del modernismo, según Foucault⁴⁵, ha sido de grandes dominaciones y las represiones e ignominias contra el ser humano, las cuales

⁴⁵Ibíd., p. 12

caracterizaron el modernismo. Esta condición que ha surgido en el siglo pasado, a mediados de las últimas décadas, ha afectado el criterio de participación de las sociedades ante las mismas condiciones que ella misma en su interior tiene. El silencio y la indiferencia ante las diferentes situaciones, han enmarcado las continuas condiciones desacertadas de “toma de decisiones” no claras ni fundamentadas, en donde todo el entorno se ha visto afectado. Sostiene que el poder y la producción de saberes son de la práctica social, pero que deben ser sometidos a la crítica para cuestionar los efectos políticos de la razón, que nos permite salir de la emancipación de aquellos que tiene el poder. En conclusión, acepta la participación de las acciones que determinan y cuestionan las condiciones de dirección de la sociedad en el contexto histórico en que se encuentra en ese momento.

Michel Foucault⁴⁶, propone “*la libertad de poder, la participación activa de la conducta social, y espacio para la resistencia*”. Analiza la libertad desde el punto de vista de la participación en el cual le da poder a la sociedad a la vez que dar crítica de opinión ante la oposición de querer hacer sin consultar, haciendo uso de un poder cuestionado, en virtud de que sus decisiones y resultados son de afectación general.

Con ello se pretende, poner en dos condiciones fundamentales: el trabajo y la interacción. Buscando con *el trabajo*, la transformación de las condiciones de su entorno y su relación con él y la práctica como *interacción* con otros reguladas por normas y Leyes determinantes. Además considera un tercer tipo de interés, que es el de emancipadora, reconocido en el proceso histórico de la formación del hombre como la libertad manifestada en cada época de su historia en las que ha vivido tanto en la naturaleza como en su propia formación social. Con este argumento, Habermas, obtiene la interrelación entre el conocimiento y la sociedad, dando pie que el conocimiento debe de ser participativo y crítico.

⁴⁶Ibíd., p. 13.

Es importante plantear la buena condición de entendimiento y condicionamiento que debe de existir entre los actores de los procesos investigativos. Este concepto se refiere a la buena voluntad y condición en su intención que debe de existir entre las clases dirigentes locales y la comunidad en afectación. José Padrón⁴⁷ en su escrito, comenta la paradoja de Kurt Göden, y participa que es una de *las dificultades de primera magnitud*, en donde demostró la imposibilidad *de hablar de cualquier sistema de cosas utilizando los mismos recursos internos del sistema en cuestión*. La comunicación entre los actores de los procesos investigativos no puede ser de otra manera si no la que la mismas condiciones de toda la investigación lo proporcione. Es difícil llegar a resultados satisfactorios de un proceso cuando cada una de las partes que lo conforman entienden de diferente manera la forma de interpretar los cuales conllevan a gestiones de diferentes resultados en donde los esfuerzos son totalmente atomizados. Popper plantea tres aspectos o mundos fundamentales que deben de existir para generar conocimiento para hallar resultados dentro de un contexto determinado y fijo. El primer mundo el *objetivo*, o las cosas representativas o elementos de estudio que puede ser en la investigación; las obras civiles como respuesta a las necesidades de un entorno afectado por una condiciones naturales determinadas. El segundo mundo *el sujeto*, en donde se encuentra inmerso la disponibilidad y condición social dirigente, y el tercer mundo, las ideas el contexto de su cultura, su estado final y resultados de una discusión que puede ser formal o informal. Esta relación propuesta por Popper, concibe la posibilidad participativa social de poder ser participe en todas las actividades y procesos determinantes que van a la mejora de la misma comunidad, en donde al final es la benefactora de todos los procesos.

Se concibe entonces la perspectiva epistemológica hacia una tendencia Meta – Teórica⁴⁸, y *como ciencia fáctica obligada a explicar, mediante teorías contrastables, el proceso del conocimiento científico*. Significa que debe de haber resultados y

⁴⁷ PADRON José, **Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI. Epistemológica Trends in 21st Century Scientific Research**, Universidad Simón Rodríguez (Caracas, Venezuela). Pág. 2.

⁴⁸ *Ibíd.* pág. 4

situaciones que generen otras condiciones en donde no se permite el estancamiento dinámico de una sociedad en desarrollo, equilibrio y armonía con el entorno natural.

Esta condición histórica de los mundos de Popper, dan principio a los diferentes criterios del manejo epistemológicos de las ciencias en donde su respuesta es lograr mayor conocimiento. Es el principio de los métodos: cuantitativos, evaluativos, y de los demás conocidos por la comunidad científica.

La investigación propuesta tiene una tendencia *ontológica*⁴⁹, referidas a las convicciones acerca de las relaciones del sujeto con la realidad, sin descartar que en algunos tópicos tiene condiciones empirismo / racionalismo, entre los dos enfoques epistemológicos, que resultan convergentes en muchos aspectos, como en el caso de la variación experiencialista (convivencia, trabajo de campo, obras respuesta de soluciones), propuesto por Alfred Schutz, y la experiencia reflexivista (argumentaciones, críticas sociales –históricas, resultados experimentales), al modo de Jürgen Habermas⁵⁰.

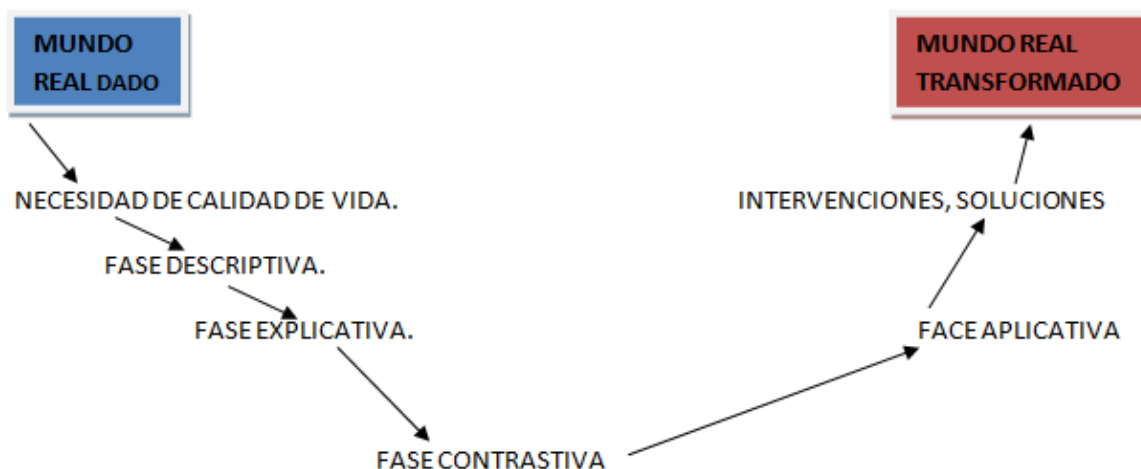
Lakatos,(1978), va más allá y lleva al desarrollo científico a las condiciones de “Programas” con “Estructuras Diacrónicas”, que vienen desde las concepciones de los griegos en donde impera el racionalismo, pasando por los programas de la gravitación de Newton, Einstein, el del racionalismo, hasta la actualidad. Programas temporales, que pasan desde un estado *descriptivo*, en donde se verifica cuáles son los hechos; pasando por un estado *explicativo – interpretativo*, en donde los hechos planteados y los resultados obtenidos se describen de acuerdo a un suceso con un interpretación del Estado de forma acomodada; pasando por una estado *contrastiva*, en donde lo anterior y lo realizado no ha sido lo suficientemente confiable y seguro para aceptar los resultados de una mala información o una desavenencia entre criterios no formales actuales; terminando con un estado *aplicativo*, en donde se intenta justificar lo

⁴⁹ Ibid. Pág. 5

⁵⁰ Ibid. Pág. 6

hecho o lo activado para el control de la realidad. En el grafico siguiente se trata de visualizar el concepto epistemológico de las condiciones de la investigación propuesta.

Gráfico 2. ESTRUCTURA DIAGRÓNICA DEL PROCESO DE INVESTIGACION PROPUESTO



FUENTE: Padrón, J. 2007. Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI Cinta de Moebio 28: 1-28
www.moebio.uchile.cl/28/padron.html.

A pesar, de que las actuales tendencias tienen sus principales bases en época más lejanas, se considera como base programáticas epistemológicas el periodo comprendido entre el año, aproximadamente desde el 1920 al 1990⁵¹, en donde se emplaza dichas tendencias, que van a condicionar y dar base a la investigación propuesta.

La matriz diacrónica, conforma la base de los procesos investigativos actuales en donde relacionan e interactúan sus conceptos y los liga a las tendencias del conocimiento con la aplicación de las nuevas tecnologías. Inicia desde los conceptos de las “*ciencias de los objetos observables*” (*empirismo – realismo, Circuito de Viena,*

⁵¹ Ibid. Pág. 7

*neopositivismo....)*⁵² pasando por la concepción de los objetos *calculables*. (Racionalismo – realismo, Popper, Chomsky...y otros). Pasando por la concepción de los objetos *intuibles* (racionalismo – idealismo, teoría crítica de Frankfurt), hasta llegar al análisis de los *objetos vivibles o experimentales (investigación cualitativa)*. Cada uno de estos enfoques lleva el conocimiento científico a entender el objeto y la relación que tiene con su entorno, la perspectiva de análisis del modo de verse con la realidad y la forma de interactuar con la realidad. Pero la identificación de propuesta de investigación se identifica con la presencia de los dos primeros conceptos, en donde entrelazada a las *ciencias materiales y algunas ciencias sociales*⁵³.

La investigación esta propuesta con unos criterios de realizar ensayos de evaluación con el único fin de conocer su real evolución del fenómeno y llegar con mayor claridad a determinar las diferentes alternativas de solución. Este concepto fue analizado por Popper (1963). En donde se espera, según su teoría, *un crecimiento del conocimiento científico*, en el cual plantea que una epistemología evolutiva, debe de explicar el crecimiento que el fenómeno genere. Esta última es atribuida a Donald Campbell. Esta tesis epistemológica, sostiene que esta evolución se da por la evolución biológica, que condiciona el comportamiento cultural, social y cognitivo de la población, lo que significa que los cambios ocasionados por los efectos y cambios naturales, siempre serán temas que la epistemología de la evolución debe de estudiar y responder. (Ursua 1993)⁵⁴.

Pero ahora bien, las nuevas tendencias de la epistemología tratan una nueva tesis de la interpretación de los hechos para interpretar y dar forma al conocimiento, se habla entonces del *perspectivismo*, que tiene una tendencia en donde parte que todo el conocimiento es *contextual o situado*.⁵⁵ Es decir, ligado a una comunidad “conocedora”

⁵² Ibid. Pág. 7

⁵³ Ibid. Pág. 9

⁵⁴ Ibid. Pág. 11

⁵⁵ Ibid. Pág. 13

en donde se funda en la experiencia de sentido común de la gente. Aparece el nuevo criterio de conocimiento en el que se adquiere por comunicación de los pobladores y que es conocido como el “conocimiento vulgar” de acuerdo a Tamayo Tamayo, en su escrito *“El Proceso de la Investigación Científica”* (2005).

Este tipo de conocimiento se puede presentar inseguro y vago, pero debe de ajustarse de acuerdo a metodologías apropiadas, en *donde las perspectivas teóricas y metodológicas*, permitan una mayor aproximación a la *“verdadera realidad”*, lo que nos permite argumentar que según Tebes (2005)⁵⁶, puede ser una “verdad de ilusión” o sea una verdad que se debe de ajustar a la realidad.

Pero se puede decir que *“jamás procreamos garantizar la verdad de los hallazgos de la ciencia, ni de ningún otra información, pero si podríamos identificar sus errores”* comentado por la *falsación* de Popper. Pero implica identificar los errores, aumentando el grado de certidumbre al no saber si es verdad o solamente es una característica de un suceso que tiene resultados. De aquí que el pensar del individuo común piensa que el *método científico*, es lo que hace diferencia, que sus creencias y sus resultados son comprobados por dicho método y que se encuentra en relación directa con la *experiencia y la observación*.

4.3 BASES DEL CONOCIMIENTO DE LA INVESTIGACION

Es importante dentro de los procesos investigativos que el conocimiento proporcionado por los pobladores del sector en estudio, hacen parte fundamental del conocimiento científico, cuando se apoya en el método científico y por ende en la investigación. Tal como lo analiza Tamayo Tamayo⁵⁷. Los pobladores de la zona han sido testigos de los

⁵⁶ Tebes, J. K. 2005. Community Science, Philosophy of Science and the Practice of Research. *American Journal of Community Psychology* 35(3/4): 213.

⁵⁷ TAMAYO Tamayo Mario, *“El Proceso de la Investigación Científica”*, Limusa, 2005, México, pág. 13.

cambios que ha tenido los afluentes de la micro – cuenca Frailes y sobre todo las condiciones a las que se han sometidos cuando los fenómenos y siniestros naturales han ocurrido. Este “conocimiento vulgar” ha llevado a conocer más profundamente la realidad del descuido voluntario a la que se ha sometido la quebrada Frailes, y la micro cuenca a la cual pertenece. El hecho va más allá del simple ver, es realmente querer ignorar lo que otros han visto.

Pero se debe de tener en cuenta que la ciencia es la sistematización de los hechos, (Tamayo Tamayo, 2005), es decir el logro de una interconexión sistemática de los hechos que los ha generado, los cuales se presentan como el resultado después de un suceso. Toda la afectación de los componentes sociales se ven involucradas después de un evento natural, a la vez que se encuentran entrelazados. Bajo ese principio, todo lo que se realice y se estudie debe de tratarse en forma globalizada dentro del contexto que se está analizando. No se puede considerar el hacer ciencia como una condición estática; la propuesta se encuentra dada para que sea dinámica dando inicio a la preocupación que los eventos naturales produzcan en la micro cuenca Frailes.

Feyerabend, sostiene que *“una combinación de crítica y tolerancia de las inconsistencia y anomalías, a la vez que absoluta libertad, son los mejores ingredientes de una ciencia productiva y creativa”* lo comenta en su escrito Adolfo Vásquez Rocca⁵⁸, Doctor en filosofía, apuntando aquí la relación que debe de existir cuando se refiere al método científico, en donde recomienda que el desarrollo del conocimiento no debe de estancarse por las condiciones y unas reglas, sino por el dinamismo propio que las condiciones y las circunstancia lo estén determinando en ese momento. *“La imaginación es más importante que el conocimiento”* en donde Einstein, apunto a ello, dando un sentido libre a las condiciones que pueden presentar y a la forma que pueda

*El Postemperismo: Reflexión filosófica – metodológica, dominante en el escenario científico. En la época de los sesenta y los setenta.

⁵⁸ VASQUEZ Rocca, Adolfo, “ *La Epistemología de Feyerabend; Esquema de una Teoría anarquista del conocimiento*”, Revista Observaciones Filosóficas, <http://observaciones.sitesled.com/>

resolverse, complementa con decirnos “*el conocimiento es limitado: la imaginación circunda el mundo*”⁵⁹

“*Es una forma de abordar la realidad para alcanzar el conocimiento científico, a través de un proceso eminentemente creativo*”, forma de comentarlo Sandino Restrepo⁶⁰. Se supone adentrarse en los caminos en donde se combina lo verdadero y lo falso, la certeza el error, lo teórico y lo práctico. Que al igual que Ezequiel Ander Egge, manifiesta que es “procedimiento reflexivo, sistemático y crítico, que permite descubrir nuevos hechos y comportamientos con relación a las leyes en cualquier lugar y conocimiento humano”. “La solución del problema es práctico con bases teóricas mediante una forma metodológica propuesta” Las condiciones de la propuesta se encuentran dadas dentro de un marco específico que es avalado por metodologías científicas.

4.4 BASES DEL CONOCIMIENTO DE LA INVESTIGACION. DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL MEDIO AMBIENTE

El enfoque que ha tomado las propuestas e investigaciones del Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, son enfocadas desde tres aspectos diferentes: La funcional – conductista en donde se encuentra como exponentes a Talcott Parsons, y David Easton. El Posestructuralista, con Deleuze, Guattari y otros y la teoría crítica encabezada por Habermas.

El enfoque Funcional – Conductista, (Talcott Parsons, norteamericano, 1902-1979), hace renacer y le da gran importancia al *Método Comparativo*⁶¹, en donde las variables y la relación entre ellas como causales, se propone como análisis de recomendación

⁵⁹ Ibid., p. 2.

⁶⁰ SANDINO, Restrepo M. del Carmen. , “*Metodología de la Investigación Científica*”, COMLIBROS, Terc. Edición, 2009, pág. XV.

⁶¹ TAMAYO Tamayo Mario, “*El Proceso de la Investigación Científica*”, Limusa, 2005, México, pág. 18.

para construir nuevas teorías a través de validaciones empíricas; propuestas que recomienda Talcott Parsons, para tomar temas que desarrollan propuestas de Desarrollo Sostenible y problemas del Medio Ambiente y que van en desarrollo de las ciencias sociales como disciplina. Todas las partes están interrelacionadas y su análisis debe de ser globalizado sin que pierdan cada una su carácter individual. Este concepto permite que el tema de investigación no sea independiente en cada una de sus variables; su correlación hace parte de un fenómeno que si es cierto debe ser entrelazadas por las acciones, no existe una unión ni participación que las coloque en una situación de arreglo global. Los entes administrativos no tienen en cuenta en su principio los demás actores participativos, son llamados después de haberse generado un evento natural, que por lo general, debido a las improvisaciones, siempre son de carácter siniestro. Se pone de manifiesto la época de la contemporaneidad, que se ve como un nuevo tipo de organización flexible en la que predomina el carácter limitado del individualismo moderno, competitivo, económico, para dar paso a un total narcisismo, egocéntrico, monótono, desinteresado, sin perjuicio de poder ser el bien o el mal, desinteresado del pasado, con supuesta libertad de que su realidad sea verdad sin importar el de los demás⁶².

Se respira en la Administración local, la respuesta hacia esa sociedad grupal, en donde el comportamiento de su intimidad en donde ignora el contacto humano, y surgen el de líder en donde su personalidad y psicología denota su presencia en donde se funda su gran poder. Alimentado ideas en contra que pueden ser revolucionarias para un renacimiento de la población para exigir sea escuchada, se encuentra en juego todo un futuro que por la posición es totalmente incierto. Transformación y conciencia epistemológica⁶³.

Se observa la indiferencia, la pérdida de valores, los ideales de mejor vivir, como respuesta al espacio público, en donde la parte social pierde por completo su integridad

⁶² Ibid., pág., 21

⁶³ Ibid., pág., 21

y significación en donde prevalece los intereses privados en donde se reclama la *responsabilidad indiferente*⁶⁴; se presenta como un gran distractor en donde las condiciones validez y de poca importancia a lo general, prevalece sobre los problemas de mayor intensidad y donde la participación debe ser mayor responsabilidad y gran juicio de sociedad.

Popper y Peirce, son conscientes que *el conocimiento humano es susceptible de error*⁶⁵ que da tranquilidad para que las investigaciones sean más dinámicas y cualquier problema a solucionar dentro de un contexto determinado, sea discutible y tenga mayor condición lógica de razón en busca de la verdad. La acción sin explicación de algunas actitudes de los hombres ante situación que no se alcanza a medir, son explicadas por Popper, cuando manifiesta que “ *la historia, está repleta de accidentes, coyunturas y curiosas yuxtaposiciones de eventos*”⁶⁶ en donde manifiesta lo complejo del entender a los cambios del ser humano y las condiciones tan especiales de su carácter impredecible en las últimas consecuencias de cualquier acto o decisión que en determinado momento se tome. ¿Qué respuesta del entorno se espera en el momento en que se toma la decisión en donde puede ser verdadera o falsa? Se contempla la historia como un gran arsenal de conocimientos y experiencias, pero los instintos más bajos o sus deseos de seguridad individual, forman una gran pantalla de poca claridad, precisión, objetividad y veracidad en donde se va en contra de él mismo y de los demás, pero lo que sí es claro es que se parte un principio propio del desarrollo humano: *todo sirve*.⁶⁷ Significa que todo modelo o método seguido por buscar una solución es válida, que puede considerarse una buena “racionalidad científica” que puede considerarse como guía para cada investigación. Existe una concepción del mundo, que por disparada que sea, puede ser tomada como uso científico en una investigación. El único principio universal en la ciencia es: “Todo sirve”.

⁶⁴ LIPOVETSKY, Gilles. *La era del vacío: ensayos sobre el individualismo contemporáneo*, trad. Esp. Barcelona: Ed. Anagrama, 1983.

⁶⁵ VASQUEZ Rocca, Adolfo, “ *La Epistemología de Feyerabend; Esquema de una Teoría anarquista del conocimiento*”, Revista Observaciones Filosóficas, <http://observaciones.sitesled.com/>, p. 3.

⁶⁶ *Ibid.*, pág., 4

⁶⁷ *Ibid.*, pág., 4

Tanto Feyerabend como Karl Popper, afirman que *“lo científico es aquello que pueda someterse a una prueba crucial donde se ponga en riesgo su veracidad, o lo que es lo mismo, que pueda ser falseada”*⁶⁸ No es importante que los resultados sean corrosivos o rechazados, siempre se llegará a contribuir al progreso aceptándose la incongruencia o el caos irracional que puede llegar el estudio en algunos momentos, conclusión afirmativa de Feyerabend.

Se debe tener cuidado con los instrumentos lógicos para cumplir los objetivos, no es el problema de la realidad externa con los que pretenden estudiarla y conocerla como puede pensarse en el momento en que los fenómenos y eventos naturales impactan el entorno de las condiciones del hombre en un lugar determinado. Pero se tiene que entender que este conocimiento lógico en el medio normal del desarrollo del hombre no es aplicable dado que sus intereses están demarcados por condiciones totalmente diferentes a encontrar soluciones que optimicen los gastos. Sus necesidades están reflejadas en el momento en que las situaciones externas sean puestas a los límites de su resistencia.

El refutacionismo de Karl Popper, demarca a poner una postura crítica procedimental de las gestiones administrativas en todos los niveles. *“son científicos aquellos enunciados que pueden ser refutados”*⁶⁹ argumenta que una teoría es científica si es incompatible con algunos fenómenos observados, y a la vez estas, aceptan los conceptos de la falsabilidad. Esto implica que siempre estará expuesta a las condiciones dinámicas de cambio y de conceptos de desarrollo de nuevas concepciones de la ciencia y de la teoría científica.

⁶⁸ Ibid., pág., 8

⁶⁹ Ibid., pág., 9.

Da la posibilidad que los argumentos de las teorías y de las tesis se encuentren permanentemente en los procesos probables en donde se acepta que pueden existir mejores. Es claro que en la búsqueda de estos errores, sobresalen teorías mejores o peores. Significa que una teoría es científica y significativa solo si es en principio incompatible con algunos fenómenos observables.

Los estudios de la investigación planteada, se quiere resolver mediante una conjetura “audaz” arriesgando que puede pronto ser falsad, pero es la manera en que se puede lograr aprender de los errores y poder acercarse a la verdad o estar muy cerca de ella.

Significa que el interés principal no es el de defender las teorías expuestas, la posición es de intentar “atacarla”, que las teorías se encuentra equivocada, equivale a decir, siempre se encuentran en estado de duda⁷⁰

Es importante conocer el punto de vista de los economistas cuando se refieren al medio ambiente, en se consideraba *“Sostenibilidad y medio ambiente de una manera en conjunto. Esta situación garantizaba un patrón de crecimiento dinámico, que se retroalimentara en el tiempo y garantizara tasas de crecimiento perdurables”*. Sostenía Garay⁷¹, cuando se refería a los elementos teóricos sobre desarrollo sostenible. Todos los conceptos eran buscados con un escenario propicio para justificar el crecimiento dinámico de la economía de una región.

Los conceptos de Producción sostenible se pasaron a Desarrollo sostenible, desde los años 80 en el siglo XX, pero el interés era claro cuando solamente eran importantes los aspectos económicos. “existe una gran diferencia entre sostenible y sustentable”, lo comenta García Henao, que obró como tema de discusión por mucho tiempo. Los dos conceptos aparentemente iguales, se tradujo en una cantidad de versiones y de

⁷⁰ POPPER, Karl, La lógica de la Investigación Científica, Ed. Tecnos, Madrid, 1982.

⁷¹ GARAY, Luis Jorge, “Modelo de Desarrollo y Sostenibilidad”. En *Misión Rural. Transición, Convivencia y Sostenibilidad*, No. 5, 1998, p. 9. Santa Fe de Bogotá.

sugerencia, en el cual se enfrascó durante mucho tiempo sin tener en cuenta los significados y la forma de interpretar de cada una. Víctor Urquidi, profesor del colegio de México, manifiesta: “

Que se publicó en 1987 se llevaron tres años en hacerlo, pero fue en dicho informe en donde asumieron esta hipótesis; de que el desarrollo como iba en ese momento, estamos hablando de 1984, es decir 12 años después de la Conferencia de Estocolmo, estaba produciendo más daños ambientales, que no Había políticas integradas o integrales para mitigar los daños del desarrollo sobre el ambiente, ni para otras cosas que estaban afectando la conducta de empresas, de gobiernos y de la sociedad civil misma.

Se advertía desde hace muchos años atrás, la falta de importancia que el tema de Desarrollo Sostenible, es para solucionar los problemas que tocaban con el medio ambiente. Se le empezaba a generar el valor verdadero en cuanto a la potencialidad de la calidad de vida que la humanidad necesitaba. Los fenómenos de la escasez de agua, los cambios climáticos, son pasados indiferentes ante la clase política dirigente, limitando indiscutiblemente el desarrollo de estos potenciales mundiales.

García Henao, cita a Ángel Augusto Maya⁷² cuando se refiere a que El pensamiento ambiental es un planteamiento en formación que, para consolidarse, encuentra en su camino muchos obstáculos epistemológicos. Debido al pensamiento moderno, aplicada al desarrollo tecnológico del mundo, para ubicar la hombre dentro del entorno de su naturaleza. Esta situación ha sido condicionada por el pensamiento de los Kantianos, en donde hace una separación entre las ciencias naturales y las ciencias espirituales o el sentimiento de los seres humanos.

⁷² MAYA, Augusto Ángel. “Desarrollo Sustentable o Cambio Cultural!”. En *Siglo XXI – Memorias del Seminario Internacional sobre Desarrollo Sostenible*, tomo 1, p. 208 a 213. Santa Fe de Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, 1994.

Manifiesta además García Henao, la situación epistemológica de la legislación ambiental colombiana, cuando se refiere al “buscar” un modelo de Desarrollo que valla en velo de la protección de los recursos naturales y se hable realmente del “Desarrollo Sostenible”. Se plantea una serie de propuestas económicas que van a la protección del medio ambiente, para garantizar “la supervivencia a las nuevas generaciones”⁷³ Pero García Henao, se plantea la pregunta de todos los colombianos: ¿Hasta dónde existe el grado de vínculo que tiene los poderes públicos respecto al mandato de los artículos que se enmarcan dentro del objetivo de estudio en los programas y procesos ambientales? Continúa diciendo: *“El principio está claro que la Constitución es una Norma jurídica que despliega un prevalente poder vinculante.” ...(..) es la jurisprudencia ordinaria, contenciosa y constitucional la que determine cuál es el alcance de la normatividad vigente.* Significa que las Normas y Leyes se encuentran vigentes, pero que los entes administradores la cambian y distorsionan sus principios a la conveniencia propia para sus propios beneficios. Los convenios y tratados firmados por Colombia están legalmente constituidos pero surge la gran necesidad de cumplirlos, lo manifiesta García Henao y lo complementa con:

“La Constitución Política de Colombia de 1991 en el Título II, Capítulo 3, artículos 79 - 80, de los Derechos Colectivos y del Ambiente, fundamenta, teórica y epistemológicamente, las normas jurídicas anotadas en la «Teoría del Desarrollo Sostenible», concordante con los tratados, convenios y leyes internacionales, firmados y ratificados por Colombia, e introducidos a nuestra legislación, como a continuación se demostrará.”

A la vez que la responsabilidad ecológica es deber del Estado, en donde compromete al estado como responsable directo de las actividades y acciones de resguardar y proteger los recursos, en donde lo manifiesta en:

⁷³ Documento de la Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Unidad II, completa., pág. 13

“Con referencia a la Responsabilidad Ecológica:

Dentro del contexto de este Deber el Estado debe cumplir con funciones de policía que prevengan y controlen los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones y, lo que es aún más importante, exigiendo la reparación de los daños causados en lo que podamos denominar el establecimiento de la responsabilidad ecológica que no conllevaría una indemnización a favor del Estado, sino el deber para éste de que el responsable restablezca el desequilibrio ecológico y tome las medidas necesarias para la restauración o sustitución de los recursos naturales.”

Se comparte con García Henao, que es eminentemente y sin duda de que el medio ambiente se encuentra deteriorado y que los fracasos por dar la solución a la actual degradación, amenaza la salud y la vida en general de la humanidad. La aplicación por conexidad ha sido aprobada desde 1972 en la Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano. En donde se establece un vínculo entre los Derechos Fundamentales y la Protección Ambiental, como parte fundamental complementaria a la misma existencia y conservación de la humanidad:

El hombre tiene el derecho a la libertad, igualdad y adecuadas condiciones de vida, en un medio ambiente de una calidad que permita una vida de dignidad y bienestar. La interrelación entre derechos fundamentales expresamente consagrados y la protección ambiental, ha sido planteada a nivel internacional.⁷⁴

Los enfoques económicos y ecológicos en la población occidental convierten los conceptos en participes dentro de las políticas de hacer ciencia, e incluso como funcionamiento de la sociedad, en donde se busca el bienestar social expresado en

⁷⁴ Ibid., pág., 14.

crecimiento económico y fundamentación en la sociedad como sostenibilidad de los recursos, lo afirman Lissette Bustillo-García y Juan Pablo Martínez-Dávila⁷⁵

Pero de nuevo comparte la indiferencia del aparato científico y político por la falta de integración en la evolución de las diferentes líneas de pensamiento los diferentes intereses de los diferentes actores como son los gobiernos, los científicos y la misma sociedad, a igual lo comenta García Henao.

Analizar el Desarrollo Sostenible desde cada uno de los espacios y contextos en donde se mueven, es un reto para cambiar la concepción de la realidad. Se debe abonar esfuerzos y pactar acciones, en base a un marco de reflexión en donde se pone un tema de discusión en común de una realidad basada en una interrelación entre la sociedad y la naturaleza, sabiendo que cada una de ellas es dinámica y que tienen sus propios principios. Es importante que exista la oportunidad y capacidad de negociación entre las partes lo que permitirá un principio o eje de gobernabilidad sociedad-gobierno. Culmina su ensayo, Lissette Bustillo-García y Juan Pablo Martínez-Dávila.

El compromiso está firmado las condiciones se encuentran dadas desde un fundamento político que se ha comprometido en la Cumbre de Copenhague, realizado del 7 al 18 de diciembre de 2009, en presencia de 192, países en donde los mandatarios en desarrollo y desarrollados comparten los conceptos y fundamentos expuesto por Lissette Bustillo-García y Juan Pablo Martínez-Dávila.

Pero las condiciones administrativas en la conservación del poder, utiliza el discurso del Desarrollo Sostenible poniendo en práctica acciones en donde se pone en *práctica mayores infraestructuras y productividad de algunos sectores y abandono de otros sin considerar las consecuencias ambientales en el mediano y largo plazo.*⁷⁶

⁷⁵ Artículo publicado en INTERCIENCIA, Vol. 33, No. 5. Mayo de 2008

⁷⁶ Ibid., pág., 16.

A pesar de existir aparatos promotores del desarrollo sostenible, como es el político y el científico, con poder de poder transformar es necesario que existan esfuerzos mancomunados entre los entes del Estado, los científicos y lo social, pero existe una división atomizada de esfuerzos y recursos en donde sus aportes son individuales multiplicando esfuerzos pero con pocos resultados. De allí la importancia epistemológica de conocer su posición como reto de un trabajo, aunque no sea efectivo.

Surgen entonces una increíble verdad, no es la sostenibilidad económica, ni las condiciones de equilibrio bióticos, realmente es buscar estrategias para la conservación de la vida humana con base a un rescate de la biota. Se marca entonces el enfoque epistemológico del Desarrollo Sostenible, se refiere a un modelo en el cual se interpreta la realidad. En enfoque economicista, ambiental defensor de la conservación de los recursos naturales y un enfoque de interacción sociedad-naturaleza en donde se está desarrollando los espacios políticos, científicos y social según se está interpretando en el proceso de desarrollo.

No se debe olvidar que la conexión sociedad – naturaleza, proviene de un sistema socio – ambiental según los manifiesta (Musters, 1998), que son complejas pero determinantes. Se establece analogía entre el concepto de metabolismo biológico y metabolismo social, en virtud de que los sistemas sociales convierten las materias primas en productos manufacturados, servicio y finalmente, en desechos. *Principio de identidad de las culturas*⁷⁷.

Es esa relación sociedad – naturaleza quien se puede observar la escala global, en los aspectos de producción de materiales y producción energético. Pero el alcanzar estos dos aspectos, los colonizadores humanos son los que alteran las condiciones de estabilidad de la naturaleza y los coloca en un ambiente de condiciones diferentes sin

⁷⁷ Ibid., pág., 18.

dar importancia a las iniciales creadas y dirigidas por ellos mismos. Es el punto de vista de los pensadores epistemólogos modernos como Fischer-Kowalsky y Weisz (1999) y Haberl et al. (2004), pero, siguen defendiendo las posiciones originales de los ecosistemas, que dan origen a las condiciones económicas ecológicas. Estos pensadores sostienen que la sustentabilidad es un problema de orden social – natural, a los cuales la sociedad se encuentra completamente inmiscuida, al cual deben de dar solución, a través del tiempo. A lo cual Haberl (2004), reafirma que existe verdadera “efectividad” de solución entre la sociedad, como generadora de las transformaciones y la naturaleza como punto final o recibidora de la transformación. Nacen entonces las condiciones de responsabilidad en donde manifiesta las siguientes preguntas:

*¿Qué cambios causan las actividades socioeconómicas en los sistemas naturales?; ¿cuáles fuerzas socioeconómicas manejan estos cambios? y ¿cómo los cambios de los sistemas naturales impactan a su vez a la sociedad?*⁷⁸.

Bajo estas premisas, es vista la sustentabilidad como un “atributo”, al sistema socio-ecológico, dando pie a dos grandes divisiones: la primera como una esfera natural y la segunda como una esfera cultural, que son asumidas por las diferentes comunidades dependiendo del grado de transformación suministrada, en donde su principal variable es la información o evolución, pero que pueden ser transformados o relevadas en donde se encuentran condicionados a la relevancia de los gobernantes para que el sistema funcione.

⁷⁸ Ibid., pág., 19.

4.5 ENFOQUE SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL SISTEMA POLITICO

Pero ¿Cuál será el enfoque del sistema político?, se recibe como un enfoque no solamente teórico, si no; como un enfoque en donde su postulado fundamental es “mantener el capital natural full”. De nuevo el pensamiento neoclásico se pone en evidencia cuando el análisis es de beneficio – costo, se pone para alcanzar la excelencia social de los intereses públicos. Se presenta la crítica por la degradación de los recursos naturales la no considerar los gastos necesarios para la protección de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente.

Se presentan los índices como PIB, verde, el Ingreso Nacional Sostenible, Índice de Bienestar Económico Sostenible (IBES), este último aplicado a varios países, en donde se presentan con una gran debilidad, dado que en los Sistemas de Cuentas Nacionales, no han tenido la suficiente fortaleza, para dar pie a futuras proyecciones de gran magnitud que empiecen a generar soluciones más acertadas.

Se presenta una compleja relación entre lo económico y lo ambiental, la cual es enmascarada por las condiciones indiferentes que hace el enfoque de los capitales económicos con los capitales naturales. La verdad de los hechos en cada región específica se disfrazan, con valores comparativos de otras regiones en donde sus índices comparativos llevan a una realidad incierta que no contempla la verdadera situación. La verdadera condición de sostenibilidad es mantener la función ambiental, la cual significa *“conservar la capacidad de los procesos naturales y sus componentes para proporcionar bienes y servicios ambientales que puedan ser idénticos como stock o flujo de capacidad de carga, dados por las diferentes formas de capital natural. (Falconi, 2002). La apreciación de Martínez – Alier (1995), en donde argumenta: “Los ricos son más ecológicos o los pobres son muy pobres para ser verdes”* en donde las regiones en

desarrollo son mucho más significativo los pobres que no han llegado a la cultura de poder ser “verdes” que los ricos que no tienen más visión económica, que de ser más poderosos evadiendo la responsabilidad de los procesos ecológicos. Lo confirma tácitamente el Banco Mundial en su informe de Desarrollo Mundial (1992), en donde afirma que *“que existe una tendencia descendente tanto relativa como absoluta en el uso de los materiales y energía a medida que la economía crece”* proposición de carácter general globalizada, que puede ser contraria cuando se observa que los procesos regionales en algunos países no son atendidos que la entereza que realmente se necesita.

Pero realmente la percepción sobre los temas de Desarrollo Sostenible, se observa en la falta de consenso dentro de su propio enfoque. Esto significa que el papel que juega la sociedad frente a la problemática es totalmente deficiente y carece de competencia e interés. La tendencia es utilitaria de los seres humanos, enfocado al sistema dominante de la economía neoclásica, en donde el bien social se alcanza con el buen proveedor de los recursos naturales; comportamiento que ha traspasado las condiciones del tiempo, pasando de generación en generación en todas las esferas, en donde los países industrializados siguen promoviendo sus esquemas de producción y consumo en donde siguen haciendo transmaterialización hacia los países subdesarrollados, argumentando su cuota de reutilización de insumos y productos.

4.6 REFLEXION HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

Entender al mundo como un todo, interactuando entre sí, y ante sus condiciones externas, en donde no existe primacía ni diferente esencia. La presencia del ser humano provoca efectos en el medio ambiente y el medio ambiente reacciones buscando estrategias de supervivencia, tanto a corto como a largo plazo. Pero que a largo plazo debe de tomar decisiones, para su propia mantenimiento y preservación. Es

importante entender y resulta evidente, que los planteamientos no se pueden tomar como condiciones únicas ideales y mantenimiento únicos, se debe de considerar un proceso de cambios continuos para la humanidad y la naturaleza.

No es de mantener una naturaleza ideal, en donde nadie pueda disfrutarla, es simplemente conservación de nuestra misma fuente de vida, de allí la importancia que los cuestionamientos y discusiones se den constantemente en los medios para un desarrollo científicos – tecnológico, y no andar en búsqueda de un crecimiento ilimitado.

Se debe de seguir directrices que abordan el problema tanto epistemológicamente como científicamente que analizan la relación social – natural, en donde involucran los aspectos políticos, económicos y culturales que realmente dibuje la realidad. El enfoque epistemológico debe ser no solamente explicar las relaciones causales o de asociación, sino identificar y comprender aquellos que se encuentren de orden simbólico y representativo que van hacia la acción y la operatividad en donde se descubre al medio de dar sostenibilidad de preservación a la raza humana, en un marco económico – democrático con una biota alterada con el menor impacto posible.

Como estrategia se debe de dar el manejo de los recursos naturales, como punto inicial, dentro de las estrategias que en orden de prioridad establezcan las administraciones y los gobiernos locales, regionales y nacionales. *“asumir los recursos naturales con la importancia de supervivencia de los seres humanos, en donde el crecimiento económico sea importante dentro de la conformación de dirección en donde se desenvuelve la sociedad”*⁷⁹

Se debe alcanzar que el desarrollo y el crecimiento físico dependa de una estructura de producción, en donde proporcione más servicios que bienes con la menor cantidad de pérdida material y energética, a una mayor rapidez que el crecimiento económico, con

⁷⁹ Ibid., pág., 22.

una mayor eficiencia tecnológica, aplicada a cualquier tipo de producción; de tal manera que se garantice su operatividad mediante el proceso de vinculación de sociedad – gobierno, dentro de la jerarquía de la estructura de la sociedad y del sistema organizacional que exista, para lograr ejercer participación efectiva a niveles locales, gubernamentales y nacionales.

Esta propuesta es planteada como una relación dialéctica entre la sociedad y el gobierno, en donde las premisas de política, producción científica y tecnología, estén interconectadas más profundamente. Se necesita una gobernabilidad dinámica y dirigidos a objetos sustentables, en función de estrategias de proyectos y bases científicas – tecnológicas con capacidad de negociar entre sociedad y gobierno. Esquema que corresponde al pensar de Lezana (2004), en lo que él mismo ha llamado *“construcción social de los problemas ambientales”*.

Se concluye que fuera de existir argumentos anteriormente analizados en donde el problema se plantea dentro de un marco de referencia general en donde se observa la realidad como parte de un solo y única forma de observación para solucionar los hechos ambientales, surge otro concepto muy especial que va de la mano de la conservación de los recursos naturales y que vincula la parte política – social del entorno, que corresponde a la Acción de la Sostenibilidad, que da valores culturales dependiendo del punto de análisis que lo ha generado.

A la vez, se ve como punto de fortalecimiento gubernamental entre la sociedad - gobierno, en donde establece una relación o vínculo científico – político – social, que promueve y genera estrategias de comportamiento y gestión a las acciones y concepciones tomadas frente a una realidad determinadas a igual que las estructuras de producción y tecnologías apropiadas a seguir, generando creaciones dentro de cada una de las etapas en donde la ciencia presenta conocimiento sin apego o ideología determinada a ninguna tendencia.

La propuesta va encaminada a generar alternativas reflexivas de comportamiento e donde se sientan bases de cultura a cambiar a medida que las condiciones de cada región valla proporcionando para ser evaluadas y puesta como derroteros valederos dentro del mismo contexto, sin la limitaciones propias a las cuales en cada sitio se vullan dando, en donde se parte de la particularidad de los concepto que pueden ser similares a otras situaciones.

5. MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACION. CONTEXTO DE LA MICRO – CUENCA FRAILES. QUEBRADA FRAILES

5.1 MARCO TEORICO

“La hipótesis debe de tener forma histórica que permite llegar al objetivo de la investigación”⁸⁰, el pensamiento es válido en el momento en que la investigación se hace la pregunta pero no ha existido voluntad política – administrativa que se encuentre interesada en realizarla; para el caso de las obras civiles construidas para mitigar impactos ambientales, no se encuentra documentación de seguimiento y evaluación que permitan hacer el control a las obras que han mitigado los impactos en la micro – cuenca Frailes, en la quebrada de estudio la cual lleva el mismo nombre. Pero *“el contexto debe ser integrado compatibles entre sí, en donde la hipótesis debe tener buena relación con la investigación para mayor precisión del tema”* lo afirma Tamayo Tamayo⁸¹; tampoco se encuentran estudios de relación con otras cuencas, ni procesos similares en otras cuencas dentro de la zona, que consideren el seguimiento y evaluación que conlleven a un mantenimiento y control.

Las entidades del Estado comprometidas en el tema, ven costos adicionales no justificados al realizar dichos estudios, de seguimiento y evaluación preventiva, dado que las causas a los eventos de este tipo son analizadas y evaluadas como eventos tipo “casual”. No son tomados con el criterio de hacer el mantenimiento y control de las obras ejecutadas, para tales fines, después de ejecutadas.

⁸⁰ BERNAL, Cesar Augusto. *Metodología de la Investigación*. Pearson , 2006, Segunda Edición, p. 126

⁸¹ CANALES, H.de Francisca, *“Metodología de la Investigación”*, LIMUSA, 2005, p. 86.

En la historia del municipio de Dosquebradas, desde su fundación en 1844, por colonos vallunos, antioqueños, caucanos y tolimeses; principio y centro de desarrollo de las dos grandes culturas poblacionales en la región que posteriormente forjaron su crecimiento como culturas predominantes: La antioqueña y caucana. Dosquebradas adscrito al municipio de Santa Rosa de Cabal, como corregimiento hasta el 6 de Diciembre de 1972⁸². Las quebradas y pequeños vertederos que han conformado su relieve y cuencas hidrográficas, han sido escenario testimonial del desarrollo y crecimiento de varias generaciones, las cuales han sido participe del comportamiento de los fenómenos naturales y de los desastres que se han ocasionado a los recursos naturales de la zona.

La narración de los diferentes pobladores, que han pasado de generación en generación, como actores y protagonistas permanentes de la zozobra ocasionada en épocas de sequía e invierno extremos los resultados a los recursos naturales, al ver que sus haberes, han sido carnada permanente al comportamiento de las fuerzas del agua, a las inclemencias del clima, a la inestabilidad de los suelos, que reaccionan en diferentes épocas del año.

Los riesgos producidos por las continuas inundaciones, el desbordamiento de las quebradas, la erosión de los suelos que al paso por los predios de los pobladores aledaños, han sufrido, las pérdidas económicas representadas en animales domésticos, pérdida de siembras de cultivos de la región, característicos del trópico de consumo diario, de enseres personales, de equipos, e insumos ornamentales de sus pobladores que viven en forma irresponsable en las riveras y zonas ya identificadas de eminente peligro, en el peor de los casos, pérdidas humanas, las cuales han forjado a través de su historia, una constante y determinante preocupación, no convencida, de las

⁸² MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS. Reseña Histórica. [En línea].
http://www.dosquebradas.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=2327%3Ahistoria-de-dosquebradas&catid=29%3Ainformacion-general&Itemid=39&lang=es. [01 de Mayo de 2012].

Administraciones Locales y Gubernamentales, de hacer “algo” para poder prevenir o mitigar esos impactos, atreves del tiempo.

Es evidente que se tiene una teoría con una *perspectiva clara*, con una cantidad de fenómenos explicativos motivados, tal como lo describe Ferman y Levin, 1979⁸³

Es el momento en donde entra el concepto apropiado al marco teórico a la presente investigación de “*La Gestión del Riesgo*”. De acuerdo al Profesor Luis Jiménez, en el foro de Protección Social, en donde lo define como:

“... el conjunto de políticas, instrumentos y medidas orientadas a reducir los efectos adversos de fenómenos peligrosos y comprende las actividades de prevención, mitigación y preparación (ex ante), así como las de atención y rehabilitación (ex post).” (Cardona, 2002),

La definición anterior lleva al análisis que tanto la intervención de las causas del riesgo como su atención, son componentes continuos de un proceso. Se presume que el tema es correspondiente a los organismos que asumen las respuestas y solamente se ataca el tratamiento de las consecuencias, no se piensa en un tratamiento más profundo en donde se debe de cambiar el sentido de: “Gestión de Desastre” á “Gestión del Riesgo” pero que para el efecto resulta exactamente igual.

Más sin embargo el tratar el tema se puede fácilmente caer en errores que lleven a trazar la información y a tomar una decisión errónea. La tabla siguiente pone en conocimiento la situación de interpretación adversa que se tiene de los riesgos:

⁸³ FERMAN, G.S. y Levin, J (1979), *Investigación en Ciencias Sociales*. México, Limusa.

Tabla 2. Los Riesgos de la Gestión de Riesgos

	Lo que SE CREE de la Gestión de Riesgos	Lo que ES la Gestión de Riesgos
1	Es un enfoque fisicalista y tecnocrático del problema centrado en la caracterización de amenazas	Busca las verdaderas raíces del problema en las prácticas institucionales que cotidianamente por desconocimiento, omisión o incompetencia construyen el riesgo
2	Es mantener UNA institución cumpliendo múltiples funciones que exceden sus capacidades	Es un replanteamiento de competencias institucionales donde TODOS tienen una función.
3	Es cambiar las tradicionales etiquetas de “Administración de Desastres” por la de “Gestión de Riesgos”	Diferenciar que la primera se refiere a las consecuencias del problema y la segunda a las causas y que ambas son parte de una gestión integral
4	La Gestión de Riesgos es un discurso poco factible de aplicar	Concreción de programas, proyectos y acciones de impacto directo que intervengan las causas del problema y además incidan en la preparación que permita atender eficazmente las consecuencias
5	Es la creación de aparatos y oficinas que atiendan el tema de forma unilateral.	La inserción de la Gestión de Riesgos como parte de las funciones de la institucionalidad actual.
6	Entiende a las comunidades como “receptoras pasivas” de los lineamientos institucionales.	Incorporar la participación activa de las comunidades que habitan en las zonas de riesgos.
7	La sola consideración de la comunidad para las tareas de preparación y respuesta	La importancia de la comunidad en las tareas de prevención y mitigación de riesgos y como agentes también constructores de los riesgos
8	Entiende que la información de amenazas no se debe difundir para no crear alarma.	Difundir la información básica existente como herramienta de la gestión social.

Fuente: Profesor Luis Jiménez, en el foro de Protección Social

De lo anterior se deduce, que la responsabilidad de los escenarios que comprende el tema de los riesgos, no solamente es de las instituciones que se encuentren o tengan

que ver con los riesgos, sino también de los ciudadanos, los cuales deben de generar una red de información para que las condiciones de vulnerabilidad, llamado también, “desarrollo del riesgo” pueda ser detectado con antelación y pueda aplicarse el plan de contingencia para el cual fue diseñado.

El hecho de “*concretar acciones*”, de acuerdo a Allan Lavel (1998) en donde los planes deben de ser planificados y desarrollados de acuerdo a las condiciones que los mismos eventos manifiesten a través de su historia. Es prioritario el revisar y potencializar los entornos para asumir responsabilidades de las restricciones presentes y la posibilidad de recurrencia del evento, que pone en peligro la exposición del producto, en este caso la obra civil que fue construida para minimizar el impacto.

Por otro lado, Allan Lavel (1998), comenta, que existe la gestión del riesgo correctiva o compensatoria, la cual consiste en la reducción de la vulnerabilidad y amenazas existentes y que se han acumulado con el tiempo a través de los patrones pasados de desarrollo. Las políticas compensatorias son necesarias para reducir el riesgo existente, pero las políticas prospectivas se necesitan para evitar la construcción de nuevo riesgo a corto, mediano y largo plazo. Propuesta de hacer algo para evaluar y controlar antes de la ocurrencia del suceso o evento que posiblemente lo proporcione.

Es determinante que la tarea de hacer una efectiva gestión del riesgo va de la mano con la tarea de hacer una eficiente gestión ambiental, enmarcada dentro de una evaluación periódica y un seguimiento más persistente. En términos generales, “*una gestión evaluativa sostenible del riesgo, para lo cual la planificación se constituye en un instrumento básico, de seguimiento para un desarrollo continuado.*”

Los costos que genera una obra civil, que ha sido construida como objetivo de protección a los recursos naturales, mitigación de impactos naturales, o soluciones a los problemas de origen ambiental, son de valores altos, en consecuencia al enfoque

definitivo en que fueron concebidos. Los entes ordenadores del gasto reguladores involucrados y responsables del tema, no han llegado a dimensionar la importancia de una evaluación y seguimiento periódica a las obras ya construidas, esperan que el tratamiento realizado sea el suficiente para alcanzar el objetivo propuesto, a pesar de que el evento puede repetirse, pero se juega con la periodicidad de repetición del evento, en donde se argumenta el no volver a suceder en tiempos largos.

En Ingeniería Civil, las obras se encuentran diseñadas para tener una duración de 15 a 20 años, teniendo en cuenta que las condiciones y las variables a las que se encuentran expuestas las obras. A pesar de que se exige planes de mantenimiento, control y vigilancia, las cuales son exigidas por los Entes financiero, la verdad es que solamente se quedan escritos. No se tiene documentación confiable de proceso de evaluaciones y seguimiento que garanticen tomar una decisión más ajustada a la realidad. Se comparte el punto de vista de Noriega Santos⁸⁴ en donde manifiesta “*La planeación contribuye a disminuir las sorpresas y emergencias derivadas de acciones improvisadas. Es un proceso exigente que requiere de las mejores mentes a fin de poder establecer los cursos de acción que nos permitan que las decisiones futuras cumplan con sus objetivos*” Este concepto refuerza la exigencia que se debe de tener documentación valida y segura en el tiempo. Las obras deben de tener un estudio completo de su estado de conservación, evaluación del desgaste que el tiempo y sus inclemencias le hayan proporcionado, con seguimiento periódico, que garanticen las posibles obras a ejecutar y la proyección de su nueva vida útil con ajuste de lo existente en donde intrínsecamente se ajustan los parámetros de diseño con los que inicialmente fue diseñada.

Cuando los eventos naturales y fenómenos tipo catastróficos son de ciclos de presencia mayores, las obras van perdiendo su capacidad de soporte, dado que los eventos

⁸⁴NORIEGA Santos Jorge, “*Obras. Administración y Gerencia.*” Cuarta edición, Bhandar Edición, Colombia, 2002.

naturales, someten a las obras civiles a los límites de esfuerzos⁸⁵ a los que se encuentran calculadas, generando esfuerzos adicionales a las estructuras de las obras, conduciéndolas a fatigas límites, en donde la capacidad de los materiales pierde con mayor rápidamente sus características y propiedades iniciales, dando como resultado fallas antes de los tiempos previstos.

Caso específico se presentó en la micro-cuenca Frailes, sobre la quebrada que lleva su mismo nombre, en el punto del puente que da paso vehicular en la Avenida Santander, a la altura del Barrio Valher y Santa Mónica, en donde la estreches de un puente, no fue previsto ocasionando taponamiento y en consecuencia represamiento de las aguas de la quebrada, trayendo como resultado inundación de la gran parte de los dos barrios y devolución de aguas residuales por las alcantarillados y sumideros existentes. Situación que con antelación fue puesta en conocimiento, pero no asimilada ni tomada con seriedad de posible riesgo por los entes del Estado local, las cuales, actuaron después del suceso. No se han encontrado datos de evaluación y seguimiento estadístico preventivos, ni documentación con resultados que las obras ejecutadas realmente estén cumpliendo la función para lo que fueron construidas. Las entidades responsables del tema, o ejecutoras de las obras, presentan análisis y diseños de la obra que se ejecutaron para la construcción de la obra, manifiestan que se debe de hacer mantenimiento, pero no sugieren como realizarlo y quien lo debe asumir financieramente. Cumplen la norma que exige el decirlo, pero no especifican la metodología para realizarlas, tema objetivo general de la presente investigación.

De las obras civiles, que han sido construidas para la mitigación de los impactos ambientales, se conoce: La causa inmediata del evento que produjo el desastre, el informe de los daños ocasionados por el evento, suministrado por los entes de atención inmediata de emergencias y desastres, como la Oficina de Prevención y Desastres municipal y por la oficina de Prevención y Desastres Departamental. Nombre, con que

⁸⁵ CODIGO 400 /84, MANUAL SISMO RESISTENTE, PARA EL TERRITORIO NACIONAL

se determina el rubro correspondiente dentro del presupuesto oficial de la entidad contratante, lugar donde se ejecutó la obra, su anteproyecto en condiciones muy breve como requisito de los entes financieros, en donde se manifiesta, además de los datos anteriores básico, la justificación, el objetivo principal, la población beneficiada, la mano de obra que genera y los entes co-financiadores con sus respectivos porcentajes participativos y los índices de proyección para la recuperación de la inversión. Adicionalmente en la documentación de la adjudicación: Nombre del contratista ejecutor de la obra, dirección permanente del ejecutor, el tiempo de ejecución de la obra a la que se encuentra programada, el valor o costo inicial, final y sus adiciones de la obra, las exigencia de contratación según la Ley y las garantías a las cuales la Ley 80, exige para la protección del patrimonio público. Se encuentra además: todas las actividades propias de construcción técnica de la obra, la cual reposan en la bitácora, actas de obra y el plano record de la misma; liquidación de las cantidades de obras pactadas, adicionales y la liquidación financiera final con el informe que pasa como soporte y documento valedero de soporte técnico ante los entes controladores.

Ahora bien, el Plan de Ordenamiento Territorial, creado para cubrir la responsabilidad y función de competencia del Municipio de Dosquebradas, debe de desarrollar, formular y adoptar las diferentes actividades que vayan a regular las condiciones y usos del suelo, optimizar los recursos y coordinar los entes sectoriales de acuerdo a las condiciones de Ley las cuales están en la obligación de hacerlas cumplir. Dentro de sus prioridades se encuentra el hacer el Plan de Desarrollo Municipal, conservación del suelo que sean patrimonio cultural, señalamiento y localización de la infraestructura vial, servicios públicos, puertos y aeropuertos y saneamiento básico.

En el artículo 10 de la Ley 388/97, determina en normas de superior jerarquía de acuerdo a la Constitución y las Leyes, la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas. En donde se faculta para crear las directrices, normas y reglamentos por las entidades del Sistema Nacional Ambiental.

Además la facultad para regular sobre la conservación, preservación uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables; de las áreas que integran el sistema de Parque Nacional Naturales y las Reservas Forestales. Prevención y amenazas de riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como el manejo y las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgo naturales.

El presentar la importancia de las evaluaciones y seguimientos de las obras civiles a las entidades contratantes y los contratistas, da la oportunidad de la continuidad, en el mantenimiento y control a las obras civiles que han sido orientadas a la mitigación de los impactos ambientales que han generado los eventos naturales, producidos a una quebrada de gran importancia dentro de una cuenca que hace parte dinámica de una zona de una *zona identificada con la variante específica con unas relaciones determinada*⁸⁶, propuesta de análisis de Canales, y reafirmada por Kerlinger F.

El empezar a generar y manejar cultura ambiental en bien y protección de los recursos naturales y en conocer la magnitud con mayor acercamiento a la verdad de los impactos y riesgos ambientales, en el momento que se presentan, genera que se evite la improvisación en costos adicionales, que desafortunadamente, en la mayor de los casos, quedan cortos, no solamente a la improvisación, sino, a la falta de conocimiento de la magnitud de ellos mismos, y el alcance en los daños que pueden ocasionar.

De acuerdo con la información muy general compilada hasta la fecha sobre la ocurrencia e impacto de los fenómenos naturales a través de la historia de nuestro país, se considera que Colombia es un país expuesto a casi la totalidad de dichos fenómenos sin contar con aquellas amenazas de tipo antrópico. Sin embargo el impacto socioeconómico que han generado estas amenazas en la población, no había sido evaluado de tal manera que a partir de estas experiencias se pudieran establecer

⁸⁶ CANALES, Francisca H. *Metodología de la Investigación*. Limusa 2005, pag. 91

lineamientos para así en un futuro, lograr tomar acciones con respecto a prevención y respuesta ante la eventual ocurrencia de estos eventos.

Solo a partir del día 13 de Noviembre de 1985 con el desastre ocurrido por la avalancha provocada por la activación del Volcán del Ruiz, el cual afectó a los departamentos de Tolima y Caldas, provocando 25.000 víctimas y pérdidas económicas alrededor de los 211.8 millones de dólares, de acuerdo con cifras suministradas por el PNUD, que se empieza a detectar la necesidad prioritaria para el país, de contar con un Sistema que coordinara todas las acciones encaminadas a la prevención y atención de desastres en todo el territorio nacional.

En consecuencia se crea el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres - SNPAD como red institucional para el cumplimiento de esta función.

A partir de este momento se da inicio a toda la gestión y organización a nivel interinstitucional para la determinación de lineamientos y directrices claros con respecto a la prevención y atención de desastres (Ley 46 de 1988 — Decreto Ley 919 de 1989), los cuales enmarcan las funciones y responsabilidades de cada uno de los actores del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres. Posteriormente y con el fin de establecer y regular las acciones del Sistema, se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres - PNPAD mediante Decreto 93 de 1998.

Al ser el PNPAD un esquema esencial para el desarrollo sostenible a nivel nacional, se determina mediante el Documento CONPES 3146 de 2001: Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, un conjunto de acciones prioritarias para mejorar el desarrollo del Plan con respecto a elementos tales como el conocimiento, la incorporación del tema en la planificación, el fortalecimiento institucional del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres y el mejoramiento de los programas de educación y divulgación entre otros.

En este sentido se determinó como estrategia, el manejo de la gestión del riesgo como componente importante de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y Planes de Desarrollo Sectorial (PDS), configurados como instrumentos de planificación en el corto y mediano plazo y a su vez herramienta para la toma de decisiones sobre el futuro económico y social de los municipios, departamentos y nación.

Con el fin de dar continuidad al manejo de la prevención y atención de desastres a nivel nacional, regional y local, se adoptó mediante la Ley 812 de 2003 Plan Nacional de Desarrollo: “Hacia un Estado Comunitario” criterios claros con respecto a la ejecución del PNPAD (Plan Nacional Para la Prevención de Desastres), en temas específicos tales como:

- a) Profundización del conocimiento en riesgos naturales y su divulgación.
- b) Inclusión de la prevención y mitigación de riesgos en la planificación de la inversión territorial y sectorial y,
- c) Reducción de la vulnerabilidad financiero del Gobierno ante desastres.

De esta manera se viene consolidando el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres como un mecanismo para la toma de decisiones en respuesta al impacto y repercusión de las amenazas naturales y antrópicos en el territorio colombiano.

El riesgo como parte de cumplimiento obligatorio dentro del marco Legal que la Ley lo exige, el municipio de Dosquebradas le da respuesta mediante el Acuerdo 014 de 2000, con una cobertura de tiempo desde el año 2000 al año 2006. En aplicación a diferentes zonas urbanas y rurales y por ende a la zona marcada del estudio de la presente investigación, en el cual en el Artículo 31 del mismo Acuerdo define: **Zona Rural Frailes**. “*Delimitada por el polígono enmarcado entre la divisoria de aguas de las Quebradas La Víbora y Frailes (nor-occidente); los límites municipales con Santa Rosa*

*de Cabal y Pereira (oriente y sur) y la línea perimetral urbana del municipio (sur-occidente). El área aproximada de la zona es de 1.278 Ha". Veredas que comprende: La Divisa, Frailes, Alto del Oso, Alto del Toro, Comuneros, Gaitán. Naranjales.*⁸⁷

En el Plan de Ordenamiento Territorial, en su Artículo 132, define el tratamiento que debe de dársele a la zona de riesgo, en donde se prohíbe la construcción de todo tipo de edificación, El tratamiento de las zonas determinadas de riesgo geotécnico e hidrológico, responder a criterios técnicos y socioeconómicos definidos en estudios posteriores. Al tratamiento en los sectores determinados como de Reubicación, sólo se admitirán reparaciones físicas sobre la estructura y cubierta sin alterar los Índices de ocupación y edificabilidad, cuando técnicamente sea necesario para garantizar la seguridad física e integridad de sus moradores. Al tratamiento en los sectores determinados como de Estabilización o de "protección", se admitirán reparaciones físicas en las edificaciones tendientes al mejoramiento de las mismas. Al tratamiento debido a la dinámica de los procesos generadores de riesgo, no se adelantaran procesos de legalización de las viviendas localizadas en los suelos determinados como de Estabilización o de "protección", sin que antes se hayan ejecutadas las obras de mitigación de riesgo previstas en los estudios. Al tratamiento de los predios liberados por los procesos de reubicación serán escriturados al municipio para que se incorporen al Sistema de espacio público. Al manejo y tratamiento de la microzonificación sísmica consiste en establecer zonas de suelos con comportamiento dinámico similar de manera que puedan establecer allí, recomendaciones específicas para el diseño y construcción de edificaciones sismo resistente.

Al manejo y tratamiento que en Artículo 133. **Zona de Riesgo Sísmico**, que se le hará a la zona 3- Campestre B (Aluviones). Que se caracteriza por tener relieve plano, conformado por depósitos aluviales recientes con espesores entre 8 y 15 metros, en

⁸⁷Documento Municipio de Dosquebradas. *Plan de Ordenamiento Territorial*. 29 de Junio de 2000.

algunos casos intercalados con depósitos pantanosos, sector bajo de la micro- cuenca Frailes.

Al manejo y tratamiento que en el ARTICULO 134. - **Áreas susceptibles a deslizamiento**, que se tendrá en cuenta en la zona de estudio en donde los factores analizados en esta variable son las pendientes, geomorfología, tectónica, suelos, precipitación y factores antrópicos. Todas estas variables se encuentran asociadas a los principales causes y drenajes que atraviesan el municipio.

Al manejo y tratamiento que en el ARTICULO 135. - **Áreas susceptibles a inundaciones y crecientes**. Que se le hará a las zonas en donde se analiza teniendo en cuenta los eventos que afectan directamente a la población y la infraestructura ocasionando grandes daños y pérdidas humanas, para lo cual se requiere prevención y control. Se identifica como **Zonas de susceptibilidad alta**. Como: Río Otún: Este fenómeno se presenta a todo lo largo de su recorrido presentando áreas altamente susceptibles al represamiento donde se estrecha.

Quebrada Dosquebradas: Las zonas inundables están situadas a lo largo del curso de la quebrada, y en el sitio donde se realizará el estudio investigativo.

Además, el municipio presenta susceptibilidad alta al represamiento de causes en las quebradas de Tominejo, Aguazul, Los Juncos y otras situadas al sur oriente.

Estas zonas se ubican dentro de las áreas de manejo, para las cuales se hace necesario desarrollar planes de alerta y protección, al igual que de prevención y mitigación.

Al manejo y control a que se hace mención en el Artículo 136 y 137 sobre “Áreas susceptibles a la contaminación hídrica” y “Otros suelos de protección” que son tocados

ampliamente dentro de Plan de Ordenamiento Territorial, pero que no afecta directamente el proceso investigativo que se presenta en este trabajo.

La documentación soporte de seguimiento de las posibles causas que aceleraron el proceso que ocasionaron la tragedia, la evaluación periódica preventiva, la documentación formal metodológica de tipo preventivo de los daños posibles a las obras o a su entorno. No se tienen, o se tiene de una manera muy informal en donde las entidades que atienden los desastres de los eventos, la poseen como elemento de informe dato general sin ningún tipo de método científico confiable.

La compilación de la información anterior obtenida, generará el inicio de un banco de datos informativos que pueda sensibilizar todos los proyectos de ejecución de obras civiles que van dirigidos a la mitigación de los impactos ambientales, y en general a todas las obras, en donde se busca demostrar los beneficios de una evaluación y seguimiento en sentido preventivo, en donde se facilite las acciones de mantenimiento y control de las obras civiles, para obtener los máximos beneficios:

- A la respuesta del manejo de los recursos naturales, a minimizar los costos a las obras con un seguimiento y mantenimiento en el momento que se necesite.
- A dar soporte documentado confiables a los entes del Estado y particulares para el inicio de proyectos civiles en la optimización de los recursos y la cultura dirigida y obligatoria⁸⁸.
- A cumplir con los convenios y compromisos internacionales que sobre el tema ambiental Colombia ha firmado como país miembro como los convenios y pactos firmados como el de Kioto en el año 1993, y reafirmados responsablemente en el tratado de Estocolmo en el año 2009. Tratado como el firmado en Copenhague en el

⁸⁸ CANALES, Francisca H. *Metodología de la Investigación*. Limusa 2005, pag. 91

mes de Diciembre del 2009, En donde La Republica de Colombia, e compromete a mostrar efectividad en mitigar los impactos ambientales originados por el clima y los demás fenómenos que van en deterioro de los recursos naturales y mitigar los impactos ambientales.

- A conseguir la participación activa de una sociedad comprometida con los recursos naturales y el medio ambiente, haciéndola parte del mismo proyecto, presentando cultura participativa y responsabilidad a los riesgos ambientales, el cual será motor de control y vigilancia de las comunidades mediante las *veedurías ciudadanas*⁸⁹ mecanismo legal creado por el Estado para *ejercer vigilancia sobre la gestión pública*, el control al buen funcionamiento, y calidad de las obras civiles al cual tienen acceso la población.
- A comprometer los entes de investigación científicas a generar nuevos procesos del conocimiento que den inicio a nuevos temas de investigación en bien de toda la comunidad.
- A empezar a crear hábitos de costumbres y modales dentro de los programas de participación social y cultura ciudadana, como una ***propuesta democrática*** *“realizada desde la temática del **desarrollo** como desarrollo local sostenible, basándose en dos elementos fundamentales que desde la perspectiva socio cultural incide en los procesos del desarrollo”*⁹⁰ para lograr una mejor calidad de vida presente con proyección a un mejor vivir del futuro.

El siguiente esquema, presenta la *relación entre las variables*, según Canales, (2005), en donde la influencia de la variable como aspectos o resultados negativos, influyen

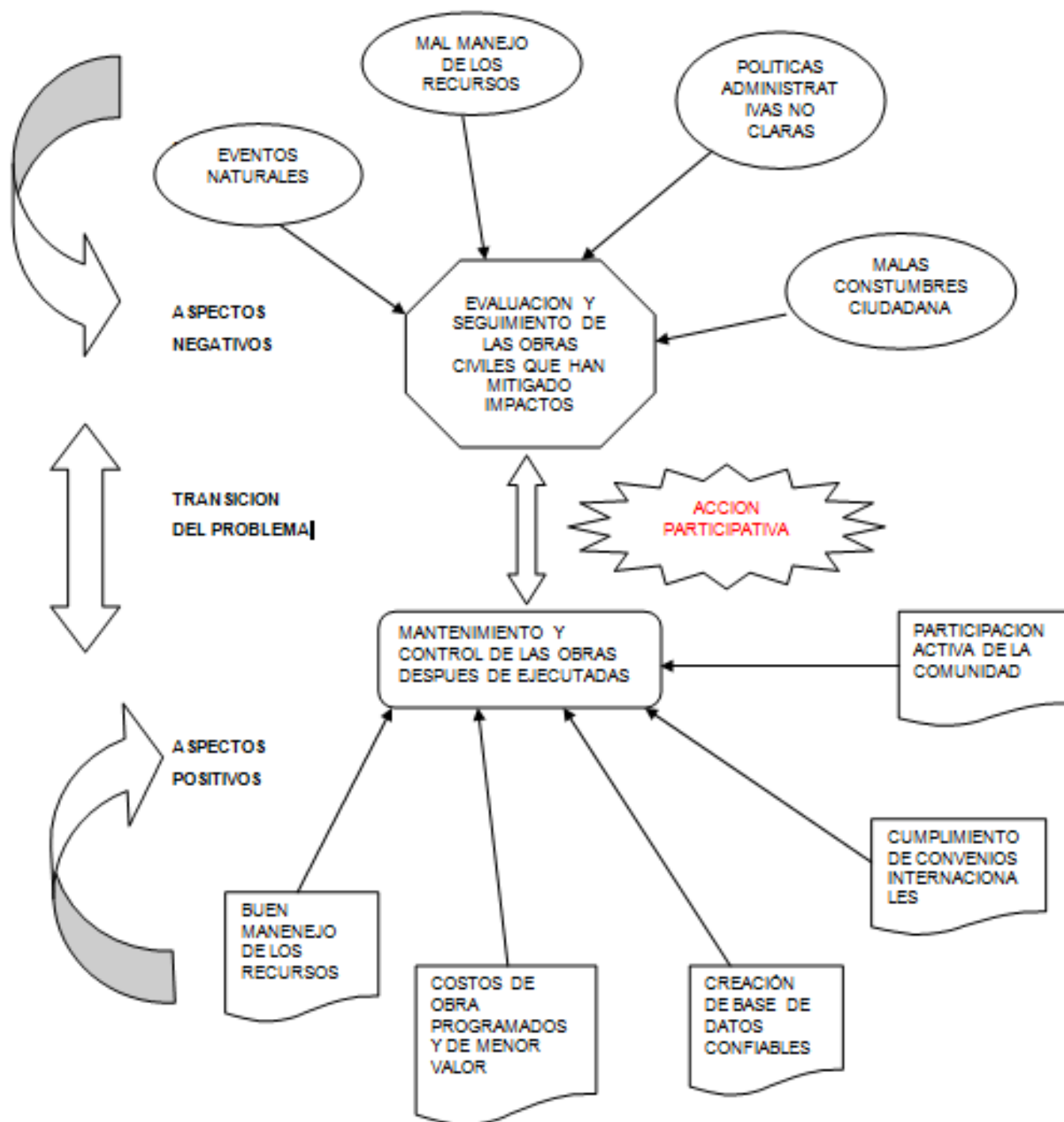
⁸⁹ Veedurías ciudadanas, Ley 850 del 2003

⁹⁰ MONOGRAFIAS. Cultura, Participación Social y Desarrollo Local. [En línea]. <http://www.monografias.com/trabajos28/cultura-y-desarrollo/cultura-y-desarrollo.shtml>. . [11 de Mayo de 2012].

directamente, en el objetivo general que se pretende investigar para dar un acercamiento a la realidad. A la vez, traen como consecuencias resultados a acciones a realizar con la finalidad de alcanzar metas definidas como objetivos positivos. Pero debe de existir una un empalme de motivación o transición del problema en estudio, el cual se logra por la acción compartida de sujeto quien *determina la relación con el objeto*, analizado por Tamayo Tamayo, (2005), para lograr que conocer y pueda entrar *en relación con el objeto de diferentes maneras, lo cual hace que la actividad de conocer fluctúe entre el conocimiento vulgar y el conocimiento científico*⁹¹ propuesta final del presente trabajo investigativo. Este empalme de conocimientos se reúne en LA ACCION PARTICIPATIVA. o también conocida como Red de acción Social.

⁹¹TAMAYO TAMAYO Mario, *El Proceso de la Investigación Científica*” Limusa, 2005, pag. 13

Gráfico 3. ESQUEMA DE LA RELACION ENTRE LAS VARIABLE⁹²



⁹² CANALES, Francisca H. *Metodología de la Investigación*. Limusa 2005, pag. 94

5.2 MARCO CONCENTUAL DE LA INVESTIGACION – MICROCUENCA FRAILES - QUEBRADA FRAILES – MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – DEPARTAMENTO DE RISARALDA

Las palabras pueden tener diferente significado dependiendo del contexto en el cual se utiliza; palabras como ecología, gestión de riesgos, ambiente, medio ambiente, impacto, hábitat, nicho, seguimiento de los impactos y riesgos, evaluación de los riesgos debido a los impactos, Plan de Ordenamiento Territorial, (POT), índices y factores ambientales y otros, son muy comunes en su uso de una forma indiscriminada, los cuales se usan y se acentúan más el ser difundido por los medios de comunicación hablados y escritos, que por lo general no se da el verdadero significado cuando son referidos a algún tema ambiental específico.

La utilización de ellos en forma rutinaria e intuitiva, sin tener en cuenta la claridad del concepto que en la mayoría de veces son soportados sobre “*sistemas teóricos y pérsicos*”⁹³ que exige una veracidad y aceptación concreto cuando se refiere a obtener la verdad y ampliar el conocimiento.

El gran número de disciplinas que conforman los temas del medio ambiente que son mirados desde diferentes ópticas y contextos de acuerdo al medio en donde se encuentren desarrollando, llevan a que su significado difieran según la rama del conocimiento, en donde su significado y las cargas emocionales de sus diferentes actores en conjunto con el uso de los términos de la referencia, hacen una verdadera polémica de situaciones en donde al final se logra el objetivo que siempre se busca..... Hacer conocimiento para mejorar las situaciones.

⁹³ GARMENDIA Salvador y otro, *Evaluación de Impacto Ambiental*, Editorial PEARSON, 2010, pág. 1

5.2.1 Conceptos Históricos

Los problemas ambientales en donde en el siglo XX, alcanzó su máxima entidad para poner en peligro la supervivencia de la especie humana, dio inicio a que muchos investigadores dieran la voz de alarma, en donde veían a pasos agigantados la destrucción maciza de los recursos naturales. Las tesis tecnistas de principios del ciclo, preveían que cuando se acabara los recursos naturales para la supervivencia del género humano, el genio y la tecnología encontrarías la solución de encontrar otros recursos de tal forma que remplazaría a los faltante, lo importante era mantener el progreso ya que el mismo progreso dará la solución a los problemas que afrontarían los problemas del futuro. Esta situación no escatimo en tomar sin límite la producción de los recursos naturales, sino que la alarma pronosticada, fue totalmente ignorada. Ejemplo de ello fue el trato inmisericorde al que fue sometida la agricultura en los años sesenta, cuando se convirtió en una práctica sostenible de producción de alimentos a partir de la energía del sol y la fertilidad del suelo, generando más desgaste de energía que la producida, destruyendo la fertilidad natural del suelo, trayendo como consecuencia el deterioro del suelo, y por ende la eliminación del medio de alimentación de las generaciones venideras. Nace el principio de los movimientos ecológicos y las conciencias ecológicas en donde su tesis fundamental fue el de difundir y propagar que *“se debe de cuidar el medio en el que se va a vivir”* en donde las actividades humanas deben de cambiar a la forma de ver el progreso, en donde se deben de tomar medidas para evitar los efectos ambientales más negativos.

La historia del municipio de Dosquebradas, conformada por su relieve, sus cuencas hidrográficas, su población social típica obrera popular y luchadora, su cultura, ha sido escenario del desarrollo de su región y el crecimiento de sus generaciones, la cuales dan testimonio del comportamiento que los fenómenos naturales, como las precipitaciones, los cambio climáticos, la inestabilidad de sus suelos, la deforestación y el crecimiento industrial, ha hecho estragos irreparables

a los recursos naturales de la zona. Las narraciones de sus diferentes pobladores, pasando de generación en generación, han sido protagonistas continuos y centro ineludible de permanente zozobra en las diferentes épocas del año en donde la sequía, el invierno, el clima, la deforestación, los deslizamiento, las inundaciones y el manejo no controlado y regulado de los recursos naturales, han generado que sus haberes, hayan sido siempre gran carnada de desastre con el paso del tiempo. Granito de arena que año tras año, se ha ido generando por el mismo atropello que sin “penas” y “gloria” se le dado a los recursos naturales de la región, sumado a ello, la indiferencia política – administrativa de la clase dirigente a través del tiempo.

Las continuos inundaciones, desbordamientos de las quebradas, erosión de los suelos que al paso por los predios de los pobladores, han sufrido, las pérdidas económicas representadas en sus animales domésticos, en sus siembras, en sus enseres, y hasta en algunas veces, pérdidas humanas, forjado una historia de constante dolor, preocupación e incertidumbre, en donde se clama, mayor atención por parte de los entes oficiales, Administraciones Locales y gubernamentales, en pro de generar mejor calidad de vida a los pobladores de acuerdo a la Constitución Nacional de 1991, en su Artículo 79, en donde manifiesta “ *todos las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del medio ambiente,....*”⁹⁴.

Es importante conocer la importante relación entre los fenómenos climáticos, el suelo, los vientos, los ecosistemas existentes: animales y vegetales, en el transcurrir del tiempo. Las grandes expediciones científicas realizadas en los

⁹⁴ UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA UPME. Normatividad Ambiental y Sanitaria. [En línea]. http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm. [06 de Mayo de 2012].

siglos XVIII, XIX, se recogió información considerable en donde los mapas levantados y la ubicación de las diferentes especies, que de una manera globalizada se le adiciona la primer investigador Alexander von Humboldt (1769 – 1859)⁹⁵, quien basándose en expediciones a Sudamérica, Europa y Asia, manifiesta por primera vez la *unidad del mundo, donde todo se relaciona incluyendo al hombre como parte de ese todo, Kosmo*.

Fueron tan importantes sus hallazgos, en donde comprobaba la interacción en las diferentes disciplinas, que todos sus escritos fueron tomados por los oceanográficos, cartógrafos, meteorólogos, geólogos, botánicos, zoólogos, geógrafos, físicos, químicos, ingenieriles como base fundamentada investigativa para la evidencia de la ecología cuántica, en donde se ha llegado a pensar que nació en *el mar*.

Pero debido a la amplitud del concepto la ecología, a principios de lo la década de los veinte del siglo XX, limitan la ciencia al estudio de una población, a una especie a un entorno inmediato, dando inicio a lo que se denominó *Auto ecología*, en donde el concepto es ampliado, años más tarde, y da inicio al estudio de las *comunidades biológicas*, que es el la estabilidad de poblaciones consideradas en un hábitat determinado de varias especies. Dando pie al estudio de la interrelación entre las especies, la forma de vivir, las condiciones entre ellas de semejanza y asimilación, las debilidades y sus fortalezas, la responsabilidad de guardar unas para sostenibilidad de otras y en generar el impacto que los cambio podían tener unas y que beneficiaban o degradaban a las demás con relación al entorno y al habitat establecido.

Se puede decir “*La Ecología, es el estudio sintético de la estructura y función de la naturaleza (o de los ecosistemas), desde cualquiera de las aproximaciones a que*

⁹⁵ GARMENDIA Salvador y otro, *Evaluación de Impacto Ambiental*, Editorial PEARSON, 2010, pág. 7

se dé lugar, siempre que existe un componente biótico a considerar en un ecosistema.”

El número de relaciones posibles que entre los elementos del sistema componente de una organización conformada por el hombre, es posible calcularlas como el cuadrado del número de clases de elementos presentes, las cuales van a serse presente dependiendo de la forma directa o indirecta en que se presente en donde su intensidad es parte fundamental. Esta relación es notoria al determinar la voluntad del hombre al solucionar sus diferentes conflictos con el mismo y con la naturaleza. La decisión de tomarlas determina la probabilidad de adelantarse a los sucesos o de menguar su impacto, que al no ser previstos, son considerados catastróficos. Debe de existir esa relación de sus actos y sus elementos solución con las condiciones que la misma naturaleza y el entorno le van mostrando, a medida que va pasando el tiempo. Debe de generar estrategias de protección para su conservación como parte fundamental de su propia existencia, en donde crea metodologías de seguimiento y evaluación cíclica dentro de todos los proceso, para conservación y bondad con el medio.

La función de los ecosistemas está estrechamente ligada con su *finalidad*, que en el caso de la especie humana, es de tratar conservarse en el tiempo, que es la misma tendencia indirecta de los seres vivos, unos con más importancia que otros. Una finalidad que tiene una tendencia determinada, que es la *sucesión a “optimizar la energía y a maximizar su permanencia, dentro de la estructura biológica”*. Para que un ecosistema se pueda *modelizarse*, puede ser como un ciclo de materia movida o por un flujo de energía de otra fuente, en donde se genera relaciones de diferentes tipos de energía que son aprovechables desde el contexto en que son analizadas, que en definitiva propenden del interés y las necesidades de conservación de la misma especie. Esta modelización es posible generarse dado que se encuentra relación directa de la gestión que el mismo

hombre puede realizar para conservar los ecosistemas existentes y garanticen la conservación de los mismo como parte de su beneficio y bondad hacia la misma especie y su entorno.

5.2.2 Conceptos Naturales

Es importante y apropiado conocer, cómo piensa la comunidad sobre el concepto de “*La Gestión del Riesgo*”. De acuerdo al Profesor Luis Jiménez, en el foro de Protección Social, lo define como:

“... el conjunto de políticas, instrumentos y medidas orientadas a reducir los efectos adversos de fenómenos peligrosos y comprende las actividades de prevención, mitigación y preparación (ex ante), así como las de atención y rehabilitación (ex post).” (Cardona, 2002),

La definición anterior lleva a suponer que tanto la intervención de las causas del riesgo como su atención, son componentes continuos de un proceso. Se presume que el tema es correspondiente a los organismos que asumen las respuestas y solamente se ataca el tratamiento de las consecuencias, no se piensa en un tratamiento más profundo en donde se debe de cambiar el sentido de: “Gestión de Desastre” á “Gestión del Riesgo” pero que para el efecto resulta exactamente igual.

Más sin embargo, el tema puede fácilmente caer en errores que lleven a trazar la información y a tomar una decisión errónea. El cuadro siguiente pone en conocimiento esta situación de interpretación adversa y a favor que se tiene de la gestión de los riesgos:

Tabla 3. Los Conceptos de la Gestión de Riesgos

	Lo que SE CREE de la Gestión de	Lo que ES la Gestión de Riesgos
--	---------------------------------	---------------------------------

	Riesgos	
1	Es un enfoque fiscalista y tecnocrático del problema centrado en la caracterización de amenazas	Busca las verdaderas raíces del problema en las prácticas institucionales que cotidianamente por desconocimiento, omisión o incompetencia construyen el riesgo
2	Es mantener UNA institución cumpliendo múltiples funciones que exceden sus capacidades	Es un replanteamiento de competencias institucionales donde TODOS tienen una función.
3	Es cambiar las tradicionales etiquetas de “Administración de Desastres” por la de “Gestión de Riesgos”	Diferenciar que la primera se refiere a las consecuencias del problema y la segunda a las causas y que ambas son parte de una gestión integral
4	La Gestión de Riesgos es un discurso poco factible de aplicar	Concreción de programas, proyectos y acciones de impacto directo que intervengan las causas del problema y además incidan en la preparación que permita atender eficazmente las consecuencias
5	Es la creación de aparatos y oficinas que atiendan el tema de forma unilateral.	La inserción de la Gestión de Riesgos como parte de las funciones de la institucionalidad actual.
6	Entiende a las comunidades como “receptoras pasivas” de los lineamientos institucionales.	Incorporar la participación activa de las comunidades que habitan en las zonas de riesgos.
7	La sola consideración de la comunidad para las tareas de preparación y respuesta	La importancia de la comunidad en las tareas de prevención y mitigación de riesgos y como agentes también constructores de los riesgos
8	Entiende que la información de amenazas no se debe difundir para no crear alarma.	Difundir la información básica existente como herramienta de la gestión social.

Fuente: Profesor Luis Jiménez, en el foro de Protección Social

De lo anterior se deduce, que la responsabilidad de los escenarios que comprende el tema de los riesgos, no solamente es de las Instituciones que se encuentren o tengan que ver con los riesgos, sino también de la comunidad en general, los cuales deben de generar una red de información para que las condiciones de vulnerabilidad, llamado también, “desarrollo del riesgo” pueda ser detectado con antelación y pueda aplicarse el plan de contingencia para el cual fue diseñado.

El hecho de “*concretar acciones*”, de acuerdo a Allan Lavel (1998) en donde los planes deben de ser planificados y desarrollados de acuerdo a las condiciones que los mismos eventos manifiesten a través de su historia. Es prioritario el revisar y potencializar los entornos para asumir responsabilidades de las restricciones presentes y la posibilidad de recurrencia del evento, que pone en peligro la exposición del producto, en este caso la obra civil que fue construida para mitigar, controlar o minimizar el impacto.

Por otro lado, Allan Lavel (1998), comenta, que existe la gestión del riesgo correctiva o compensatoria, la cual consiste en la reducción de la vulnerabilidad y amenazas existentes y que se han acumulado con el tiempo a través de los patrones pasados de desarrollo. Las políticas compensatorias son necesarias para reducir el riesgo existente, pero las políticas prospectivas se necesitan para evitar la construcción de nuevo riesgo a corto, mediano y largo plazo. Habla de una prevención en el tiempo, la cual va a determinar costos muy inferiores a largo plazo.

Hacer una efectiva gestión del riesgo va de la mano con la tarea de hacer una eficiente gestión ambiental, y en términos más generales una gestión sostenible del desarrollo, para lo cual la planificación se constituye en un instrumento básico, en donde debe ser considerada, no solamente como una carta de presentación y

una buena voluntad, sino como un hecho definitivo que genera beneficio cuantificable dentro de los recursos locales.

Caso similar puede analizarse en tener claro el concepto de *ambiente*, todos opinan y hablan con el mismo sentido y con la misma dinámica pero se distingue la diferencia entre: ambiente, medio, y medio ambiente, aunque sea utilizado por la mayoría de los autores como sinónimos. Se define *medio*, “*como el elemento en el que vive una persona, animal o cosa*”⁹⁶ a diferencia de *ambiente* como el “*conjunto de factores biótico y abióticos que actúan sobre los organismos y comunidades ecológica*” los cuales determinan su forma y desarrollo. A diferencia de *medio ambiente* que de acuerdo a la Real Academia Española, se define como “*el conjunto de circunstancias físicas que rodean a los seres vivos*” Viéndose cada término a tener diferentes significados dependiendo del punto de vista de las referencia donde se tome. Bajo el punto de vista extensivo antropocéntrico, cuando las condiciones en el estudio se refieran a la parte humana, se refieren a las condiciones “medio ambientales” y en un término más general a cualquier ser vivo, se refieren a “ambiente”, pero a pesar de existir esa diferencia entre los conceptos, tanto el uno como el otro van a depender del efecto directo y las condiciones en que interrelacionan con el ser humano.

Pero se analiza que la palabra “ambiente” para muchas comunidades, es tomada como relación con la flora y la fauna salvaje de su entorno, teniendo una misma valoración, pero se olvidan que existen problemas más complejos como el manejo de la energía, el progreso económico, la hambruna, la salud, la educación, la vivienda, las obras construidas, las condiciones financieras, como condiciones simplistas dentro de problemas más graves. Se determina entonces que para evaluar un ambiente determinado se cuenta con los recursos suficientes y necesarios para cubrir las necesidades básicas del ser humano, de tal manera que

⁹⁶ Ibíd. pág. 2

pueda lograr a llegar a vivir de una manera digna. Esta situación pone a los recursos naturales existentes de la fauna y la flora como componentes básicos y necesarios para la supervivencia y continuidad de la especie humana.

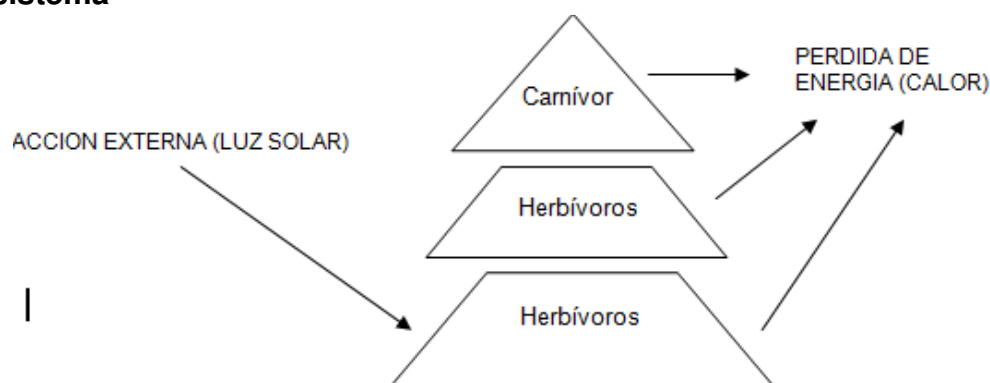
Cuando la eliminación de la vegetación natural de una cuenca produce, que en las próximas precipitaciones, se tenga inundaciones de niveles catastróficos, sobre todo en sus partes baja, con pérdidas económicas y humanas en las cuales tienen un valor muy por encima de los beneficios que se extraigan de la zona, se considera que la acción de la eliminación de la vegetación natural, tiene niveles catastróficos el cual se hubiera podido prever. Queda claro que la acción del hombre, es una acción indirecta que en el tiempo que se dieron los efectos naturales más inmediatos, en donde se originó el procesos destructivo no se alcanzó a dimensionar, no obstante, desde tiempo atrás, la relación del hombre con su entorno y las condiciones de sus acciones previas, determinaron en la mayoría de las partes, las acciones que originaron destrucción en el presente. *El ambiente visto como el ecosistema en donde vive el ser humano, es un sistema de relaciones donde es imposible cambiar algunas cosas sin alteración de otras.*⁹⁷

Es importante conocer la relación que existen entre Ambiente – Ecología. La Ecología estudia *“la relación que mantienen los organismos vivos entre sí, y con su entorno físico-químico”* (Haeckel, 1868), estudiadas desde diferentes disciplinas en donde empieza a darle verdadera importancia. Pero a la vez esta relación es propiedad de los *ecosistemas*, definido como el conjunto de parte interrelacionadas que funcionan como un todo, que actúan en un espacio, dentro de un ambiente. (Garmendia, 2010, pág. 6), convirtiéndose en un elemento comparable y por lo tanto *científico*, no necesaria sujeta a evaluación, pero si a un seguimiento y por consiguiente, evaluación dependiendo de la interrelación en las que puede afectar el entorno y las condiciones de bienestar de la población.

⁹⁷ Ibíd., pág., 4

Los ecosistemas tienen a acumular energía y cantidad de nutrientes minerales en forma de organismos. Nos permite afirmar que todos los ecosistemas sin importar su interrelación son todos importantes dentro del ecosistema donde existen. La biomasa de un ecosistema, es su representación en energía en forma de existencia de seres vivos que la contengan. Su valor difiere dependiendo de su interrelación con las demás especies en donde se contabiliza como unidad de masa seca. (En kg, gms, etc.). O también en masa de carbono por unidad de área o volumen. En los ecosistemas terrestres la cantidad de biomasa vegetal es mayor comparada con la animal, mientras que en condiciones subacuáticas se genera el proceso contrario. Debido a que en los niveles subacuáticos, la renovación de las especies vegetales su tasa de renovación es más alta. Siempre se presenta a proporciones globales, que los niveles de energía producidos por niveles tróficos inferiores son mayores que la generación de energía de niveles superiores.

Gráfico 4. Flujos de energía a diferentes tipos de niveles tróficos de un ecosistema



FUENTE: "Evaluación de Impacto Ambiental", GARMENDIA Salvador Alfonso, y otros, 2010.

Esta cadena cíclica es el movimiento permanente dentro de los ecosistemas, que permiten que los organismos pasen de una fase a otra, en donde no solamente se genera la transformación de energía, sino que lleva información en diferentes

niveles que pueden ser preventiva, de recuperación o controlada, dependiendo del interés y el modo de actuar de los demás ecosistemas externos a los cuales está expuesto, en donde al final, genera cambios considerables afectando todo el ecosistema en cuestión y de los demás a los cuales se encuentra en influencia.

Los cambios generados por la dinámica misma de organización estructurada de los diferentes ecosistemas, puede llevar a los ecosistemas a condiciones de *heterogeneidad espacial y temporal*, que es la pérdida del hábitat de una especie con el tiempo, originada por las transformaciones de las condiciones ambientales, o por el agotamiento de algunos recursos imprescindibles, o a la entrada invasora de otra especie. Situación taxista que ocurre en la gestión de control, vigilancia y conservación de los impactos ambientales cuando se utiliza elementos estructurados artificiales en donde se presume que puede generar mayor problema a tiempo posterior. La situación de impacto aguas arriba o aguas debajo de una obra civil, solo se consigue con un método de seguimiento y evaluación de las condiciones de acuerdo al entorno y los fenómenos climatológicos. Si en el momento de la ejecución su situación pudo ser de impacto positivo, el transcurrir del tiempo, estas condiciones pueden ser más severas, deteriorando no solamente la solución inicial sino la afectación a otros ecosistemas que antes no se encontraban comprometidos, o peor aún, la destrucción parcial o total de la solución.

Se dice entonces, que el territorio es un *mosaico*, de condiciones y zonas habitables y aptas de desarrollo de una especie, pero no toda pueden llegar a renacer dentro de esas condiciones, sino únicamente a las que la historia y su capacidad dispersiva les han permitido.

Al encontrar soluciones apropiadas generadas por una gestión ambiental, se llega a otra condición limitante dentro del desarrollo de las especies cuando se realiza

una obra civil, es la *heterogeneidad espacial*. O concepto de *paisaje*, efecto visual que actúa sobre las especies, sobre todo del hombre en un determinado ambiente. La influencia del patrón espacial que afecta el proceso. Conformado por un conjunto de unidades paisajistas consideradas homogéneas pero diferenciadas una de otra. Este reflejo de campo visual, demarca dentro del entorno unas condiciones a los ecosistemas de calidad de ambiente, que propician el desarrollo sostenible de los ecosistemas existentes dentro de su propio hábitat. Un río o quebrada, como el caso en estudio, nace dentro de unas zonas rurales muy cercas de la urbe poblada del municipio, durante su recorrido pasa por diferentes sectores urbanizables y contruidos con fines de hábitat permanente de los pobladores, la influencia no solamente es de sostenibilidad de sus especies subacuáticas existentes, es de preservación de la unidad de belleza natural y apto toná de la zona, las cuales exigen la preservación de los ecosistemas que le han dado sostenibilidad a todo el conjunto. Los cambios transformadores de cualquier especie deben ser además de solucionar situaciones adversas, generar situaciones de impacto espacial con la determinación y responsabilidad compartida entre todos los actores.

Pero se debe de tener en cuenta la *Heterogeneidad Temporal*⁹⁸, en donde se tiene en cuenta la estructura temporal de algunas especies, dentro de los ecosistemas. Las estructuras cambian según ciclos *circadiano*, *estacionales*...pero cambian también en condiciones direccionales cuando presentan transformaciones inducidas o proporcionadas, las que son llamadas *sucesiones ecológicas*.. es la auto organización de los ecosistemas que va desde los primeros organismos pioneros hasta llegar a los existentes, es lo que se denomina *equilibrio*, que es conseguido paulatinamente hasta llegar a su *clímax*, o el límite el cual tiene el proceso de sucesión. Se puede ver también como aquellas perturbaciones como fenómenos regulares menos frecuentes de ciclos largos en

⁹⁸ Ibid., pág., 11

la mayoría de las veces, pero para que las especies y los ecosistemas deben responder de forma concreta, (grandes precipitaciones, escorrentías copiosa, desbordamiento de caudales de ríos y quebradas, taponamientos originados por inestabilidad de taludes, y otros.) a los cuales está sometida por las condiciones propuestas por la gestión ambiental del hombre. El aumentar la complejidad organizativa de los ecosistemas, aumente su *resiliencia*, o capacidad para responder a perturbaciones externas, aumentando la madurez del ecosistema.

5.2.3 Conceptos Técnicos

Los costos elevados que genera el arreglo de una obra civil para el control de una rivera, el alzado de tabiques, el mantenimiento de obras de Aguas Lluvias, la recuperación de los bosques y otras estrategias de minimización del impacto ocasionado por un evento natural, no ha dado tregua para la programación de buenos mantenimientos y programas de recuperación. Las Administraciones municipales y los entes estatales responsables del tema, no han dimensionado con suficiente cuidado, el manejo después de las obras ejecutadas, se espera que el tratamiento realizado sea el suficiente para alcanzar la recuperación y el tratamiento preciso después de ejecutadas las obras.

Siempre se ha pensado que es baja la posibilidad que los eventos naturales sean repetitivos en cortos tiempos, y que se puede prever que puede repetirse dentro del ciclo de duración de la obra ejecutada para tal fin. En Ingeniería civil, los diseños de las obras se encuentran diseñadas para tener una duración de 15 a 20 años, teniendo en cuenta que los parámetros de diseño a los cuales fue diseñada se han cumplido de acuerdo a lo previsto. Después de este tiempo, las obras deben de tener un estudio completo de su estado de conservación, cálculo del desgaste que el tiempo y sus inclemencias le hayan proporcionado, posibles obras a ejecutar y proyección de su nueva vida útil, con el ajuste correspondiente de sus nuevos parámetros de diseño, después de su mantenimiento.

Cuando los eventos naturales y fenómenos catastróficos son de mayores ciclos de presencia, las obras van perdiendo su vida útil, pues los eventos, someten a las obras civiles a los límites de esfuerzos⁹⁹ a los que se encuentran calculadas. Produciendo esfuerzos adicionales a los habituales en las obras; llevándola a *fatigas límites*¹⁰⁰, en donde la capacidad de los materiales pierde con mayor rapidez sus características y propiedades iniciales, originando fallas antes del tiempo previsto. Conocida estas fatigas límites en los materiales como un fenómeno en el cual el rompimiento de los materiales se produce bajo cargas dinámicas cíclicas o fuerzas repetitivas aplicadas sobre el material.

La flexión repetida varias veces en los materiales, rompe con facilidad, pero la fuerza en una sola repetición es demasiado grande. La fatiga es tipo de rotura que se presenta en estructuras sometidas a fuerzas dinámicas y fluctuantes. Su verdadero riesgo puede ocurrir cuando a una tensión menor que la resistencia a la tracción o lo que también es conocido como *límite elástico de los materiales*, para una carga estática en donde aparezca sin ninguna muestra o señal previa. En donde los resultados son catastróficos, siendo uno de los principales fenómenos de rotura de los materiales metálicos (el 90%), en donde se compone principalmente la mayoría por no decir todas, las obras civiles.

Uno de los caso en particular, se presenta en la micro-cuenca Frailes, en la quebrada Frailes, en donde se han realizado obras civiles para mitigar los diferentes efectos e impactos ambientales, como es el de inundación, erosión, desbordamientos, cuidados de bosques, disminución de descargas de aguas industriales contaminantes, las cuales, no se han encontrado datos de

⁹⁹ CODIGO 400 /84, MANUAL SISMO RESISTENTE, PARA EL TERRITORIO NACIONAL

¹⁰⁰ WIKIPEDIA. Fatiga de Materiales. [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Fatiga_de_materiales. [16 de Abril de 2012].

seguimiento estadísticos, ni documentación con resultados y ajustes de las obras civiles realizadas para tal fin o que se exija estudios de mantenimiento y control aquellas que se encuentran en ejecución o para ejecutar. Las entidades responsables del tema, o ejecutoras de las obras, no presentan la suficiente información, para dar pie a una estadística que se pueda tener como base para el inicio de un proceso investigativo.

Los datos de las obras civiles, que han sido construidas para la mitigación de los impactos ambientales, se conoce el nombre con que se determina el rubro correspondiente dentro del presupuesto oficial de la entidad contratante, nombre del contratista ejecutor de la obra, dirección de su domicilio, el tiempo de ejecución de la obra a la que se encuentra programada, el valor o costo inicial, final y sus adiciones de la obra, las actividades de las obras que se ejecutaron, la entidad contratante, el estudio de factibilidad de la obra por el evento que ocasionó el impacto ambiental, las causas inmediatas del evento, y la historia de repetición del evento, La dimensión y daños causados por el evento, suministrada por la Oficina de Prevención y Desastres municipal y por la oficina de Prevención y Desastres Departamental. Esta compilación de la información, será parte documentada de la presente investigación. Las condiciones de terreno, comportamiento, uso del suelo, y situaciones de la micro - cuenca Frailes, presenta las mismas características, la cual servirá de base de la información documentadas para la presente investigación.

Se compilará la información necesario para poder dar la suficiente validez a crear una metodología práctica que sea de fácil aplicación y que sea de respuesta inmediata a las condiciones del entorno y beneficio controlador y preventivo a la protección del medio ambiente, que permita ser aplicativo a eventos similares dentro de la zona.

La información anterior obtenida, será el principio de un banco de datos informativos que puedan sensibilizar todos los proyectos de ejecución de obras civiles que van dirigidos a la mitigación de los impactos ambientales, en donde se busca demostrar los beneficios de una prevención, control y vigilancia de las obras civiles, que vayan en seguimiento y control de ellas, para obtener los máximos beneficios. El cuantificar los valores de mantenimiento, garantizan mayor rentabilidad y menos costos en los ajustes de las obras al cumplir en teoría su vida útil.

Los conceptos anteriores contemplados dentro un sistema específico que se encuentre, no solamente dentro de los contextos de la Ley y normatividad, sino también dentro de los programas y condiciones de *Gestión Ambiental del Municipio*. (SGA). Se ha considerado que el SGA, es un sistema organización de un municipio para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales. (ISO, 2004), los cuales apuntan al mejoramiento continuo de las operaciones y procesos de una organización.

Los SGA, han sido utilizados para eventos puntuales, no teniendo en cuenta que los nuevos sistemas organizacionales y de ejecución deben de globalizar los conceptos con el fin de dar soluciones generales a los conflictos que son determinados por los recursos naturales. Los SGA, se encuentran direccionados hacia la revisión de los sistemas unificados no particulares, pero si teniendo de base las condiciones particulares para dar respuesta a las condiciones generales, los cuales deben de tener implícitamente todas las variables posibles y documentadas para la formulación de la toma de decisiones y la programación a desarrollar dentro de las agenda ambientales.

5.2.4 Conceptos Económicos – Financieros

De acuerdo a Martín Houlding, EMAG Ltda,¹⁰¹ los problemas ambientales son problemas de *negocios*, en términos de legislación y la fuerza del mercado, son los sencillos problemas que afecta la parte contable de las organizaciones. Son aquellos problemas donde entra los problemas de utilidades y pérdidas, hasta los problemas de tomar determinaciones y decisiones prioritarias de inversiones no programadas a costos muy elevados, en donde entran en juego los problemas más complejos de valores de activos, pasivos contingentes y riesgos ambientales. *En donde los problemas ambientales son problemas de negocios.*¹⁰²

Los años noventa del siglo pasado, hicieron ver el creciente reconocimiento en muchos lugares de los problemas ambientales, en donde se han requerido que sean administrados de una manera holística dentro del concepto de negocio, en donde se encuentra dentro de la disciplina administrativa normal. Siendo así, los sistemas estándares internacionales en los sistemas Administrativos ambientales, han puesto sus ojos para dar las condiciones y normatividades teniendo en cuenta el desarrollo de las naciones y el manejo de los recursos naturales.

El Sistema de Administración Ambiental (EMS) y el Esquema de la Unión Europea para eco- administración y Auditorías (EMAS), han estimulado y reforzado los enfoques administrativos en donde su principal base es determinar los deberes y derechos de las organizaciones en la gestión ambiental, exigidas y consignadas en documentos expresos como la ISO – 14001. Esta condición pone a la *administración Ambiental intrínsecamente vinculada con la Administración de los negocios.*

¹⁰¹ HUOLDIN, M, 1989, “*Can business change to Green?* November, pps. 34-39

¹⁰² JAN BEBBINGTON, Roy Gray, (traductor Samuel Alberto Mantilla B.), *Contabilidad y Auditoría Ambiental*, ECO EDICIONES, 2010, pág. 1

En consecuencia, se ha obtenido en sostenimiento sostenido de la información ambiental, en donde su principal demanda ha sido el diálogo descriptivo en donde se ha visto que el crecimiento de los problemas ambientales ha tomado mucho más dinámica y su crecimiento es más rápido con carácter globalizado.

Los financieros no pueden ser omisos en los problemas ambientales, en donde han visto problemas e implicaciones considerables en todos niveles. Las implicaciones estatutarias en los residuos sólidos de sus productos, el alto grado de contaminación sobre todo a niveles industriales, han sido consideradas *negligentes* si no se han tendido en cuenta, en los estados financieros, con todas las connotaciones y resultados en los que pueden ser afectado las pérdidas y ganancias de una organización. Cualquier transacción financiera necesita tener en cuenta el desempeño y rol de los aspectos ambientales actuales y proyectados, en donde afecta considerablemente las condiciones específicas de un negocio.

Se puede decir, que el seguimiento y evaluación dentro de una auditoría ambiental, es una herramienta administrativa de la organización en donde a cada paso puede cualificar y cuantificar mediante unos procesos determinados, valores que exigen una administración para su pronta aplicación y desempeño.

La *auditoría ambiental*, es un seguimiento y evaluación sistemática, objetiva y documentada, que mide el impacto de negocio, administración, condiciones internas y externas ambientales, en donde afecta las condiciones de producción y/o servicio de una organización.

Las organizaciones ven con claridad que como herramienta administrativa se encuentra legislada, tiene un crecimiento corporativo y obligatorio de la empresa y personal, cuantifica y optimiza el gasto de energía y materiales, se refleja su

gestión ante las demás entidades del estado o particulares, da respuesta a las condiciones exteriores debido a las presiones públicas.

La disponibilidad presupuestales en las Entidades del Estado y la cultura dirigida y obligatoria¹⁰³ a las entidades particulares para el cumplimiento de los procesos de seguimiento y control de las obras civiles que van dirigidas a mitigar el impacto ambiental ocasionado por los eventos naturales, implicaría un notorio beneficio y solución, con consecuencias económicas, sociales y financieras a los entes responsables y un gran seguimiento, evaluación de control, vigilancia y prevención a los impactos y fenómenos climáticos, del suelo, el agua y los suelos a los recursos naturales, al paso y conseguido en el tiempo. Además a dar respuesta a inmediata a los convenios y pactos firmados en diferentes épocas, en donde Colombia es miembro activo, desde hace varias décadas, como el de Kioto en el año 1993, el tratado de Estocolmo en el año 2009, y otros.

Presentar cultura participativa y responsabilidad a los riesgos ambientales que son originados por los eventos naturales a las que las obras civiles han dado solución parcial o total en algunos casos específicos dentro de la micro – cuenca Frailes a la cual pertenece la quebrada Frailes, será motor de control y vigilancia de las comunidades mediante las *veedurías ciudadanas*¹⁰⁴ mecanismo legal creado por el Estado para *ejercer vigilancia sobre la gestión pública*, el control al buen funcionamiento, y calidad de las obras civiles al cual tienen acceso la población, el cual para la presente investigación, será el elemento sensibilizador de todo o parte de los procesos que se tratarán como objetivo de esta investigación.

¹⁰³ CANALES, Francisca H. *Metodología de la Investigación*. Limusa 2005, pag. 91

¹⁰⁴ Veedurías ciudadanas, Ley 850 del 2003

Entran en juego los *clústers*¹⁰⁵, o conjunto de equipos electrónicos (computadores), que mediante sus programas hardware, y sus diferentes aplicaciones comunes han desempeñado un papel de gran interés en los aspectos de solución de problemas de ciencia, ingenierías, comercio e industria de la región, al hacer frentes a los conceptos y estrategias globalizadas. La tecnología apropiada con sus diferentes condiciones de aplicación, han generado un pilar fundamental dentro del desarrollo del municipio, como una aceptación a primer paso de una globalización y sus exigencias. Es el resultado de muchas tendencias que es la *disponibilidad de microprocesadores económicos de alto rendimiento*, redes de alta velocidad y el conocimiento inmediato de nuevas condiciones cambiantes de los diferentes sistemas en los cuales se proyectan los países.

El Plan de Ordenamiento Territorial, creado para cubrir la responsabilidad y función de competencia del Municipio de Dosquebradas, debe de desarrollar, formular y adoptar las diferentes actividades que vayan a regular las condiciones y usos del suelo, optimizar los recursos y coordinar los entes sectoriales de acuerdo a las condiciones de Ley las cuales están en la obligación de hacerlas cumplir.

Dentro de sus prioridades se encuentra el hacer el Plan de Desarrollo Municipal, conservación del suelo que sean patrimonio cultural, señalamiento y localización de la infraestructura vial, servicios públicos, puertos y aeropuertos y saneamiento básico.

En el artículo 10 de la Ley 388/97, determina en normas de superior jerarquía de acuerdo a la Constitución y las Leyes, la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas. En donde se

¹⁰⁵ WIKIPEDIA. Clúster (Informática). [En línea]. [http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster_(inform%C3%A1tica)). [19 de Abril de 2012].

faculta para crear las directrices, normas y reglamentos por las entidades del Sistema Nacional Ambiental. Además la faculta para regular sobre la conservación, preservación uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables; de las áreas que integran el sistema de Parque Nacional Naturales y las Reservas Forestales. Prevención y amenazas de riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como el manejo y las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgo naturales.

La estrategia de *Producción Más Limpia*¹⁰⁶, (PML), es una herramienta, enfocada a procesos productivos, productos y servicios a fin de fortalecer la competitividad empresarial a partir de los incentivos, innovaciones de costos y riesgos relevantes el medio y al ser humano.

Se desprende del carácter *preventivo*, de alternativas que buscar el uso eficiente de la energía, agua, insumos, aprovechamiento de residuos, integración de beneficios económicos, ambientales y sociales. El proceso tiene un alcance en las organizaciones como garantizar la calidad del producto, el acceso a tecnologías alternativas, la disponibilidad de capital y la resistencia cultural, cuando nos referimos a los aspectos internos. En los aspectos externos, se llega hasta las políticas macro, micro económicas y ambientales, aspectos financieros y contables, la presión de la comunidad, demanda del mercado por la sostenibilidad de los productos y servicios, y las nuevas alternativas tecnológicas.

La estrategia de PML, se fundamenta en el concepto de *competitividad empresarial*, esto significa que por medio de ella se implementa y fortalece la posición de competitividad de las empresas, ya sea por diferencia de precio o por

¹⁰⁶ DOCUMENTO MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, Universidad de Manizales, tomado con permiso del Autor Hart Van Hoof (2010).

producto y / o servicio. En el caso de la investigación propuesta se ve reflejada en dos aspectos importantes: el primero desde el punto de vista de la *prevención*, como estrategia de minimizar costos de operación, mantenimiento, equipos, y grandes costos por pérdida parcial o total de bienes e inmuebles del estado, empresas, comercio y la población en general. Y desde un segundo punto, *la durabilidad del producto construido*, que cumpliendo unas determinadas condiciones de diseño, construcción y mantenimiento, se vea reflejada en tener mayores condiciones de durabilidad y resistencia a lo previsto. La *competitividad*, se puede tomarse como las condiciones de eficiencia de las Administraciones a los procesos implícitos de planeación, organización, dirección y control ambiental que sirve de plataforma para poder incluir recomendaciones y proponer mecanismos adecuados para adecuar las condiciones y alineamientos de los Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM).

La posición planteada por Michael E. Porter (Porter, 1979), en donde el poder del buen negocio, radica en el *valor agregado*, al conocer que el inversionista (Estado u organización privada), su valor aportado constituye recompensa económica que se espera por los riesgos asumidos, convertidos en inversiones a largo plazo, al destinar recursos para su financiación y ejecución, no se va generar pérdidas, al contrario, su rentabilidad es mayor al aplicar la estrategia, en donde al final el directamente beneficio es el mayor accionista: la población municipal.

La *Gestión Ambiental en la producción más limpia*, buscar es balancear los elementos relacionados con los recursos naturales y la contaminación ambiental, con los demás elementos del desarrollo sostenible, como lo social, lo cultural y el desarrollo económico.¹⁰⁷ El sistema de gestión al interior de una organización del Estado o particular, es un “*conjunto planeado y coordinado de acciones, administrativas, procedimientos operativos, documentación y registros,*

¹⁰⁷ Ibíd., pág., 6, 7/33

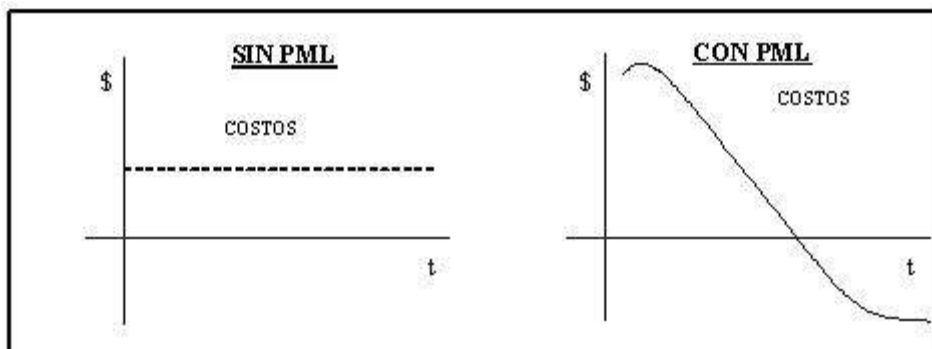
implementados por una estructura organizacional específica con competencias, responsabilidades y recursos definidos, con el fin de prevenir efectos ambientales adversos, así como promover acciones y actividades que preservan y/o mejoran la calidad ambiental” (UNEP, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1995). De la definición anterior se deriva el concepto de Gerencia Ambiental, que va a fin con la Administración Ambiental, dado que la Administración como ciencia experimental organizacional, debe de tener dentro de sus proceso interno una jerarquía que recae su dirección en la gerencia, en donde es considerada como “una estructura organizacional específica (Administración Local) que ayuda a introducir la variable ambiental en todos los aspectos empresariales (Estado), mediante un accionar ambiental (Leyes, Normatividad, Convenios Internacionales), activo, permanente y sistemático. (Gestión Ambiental)”¹⁰⁸.

Para que la estrategia de La Producción Más Limpia, sea éxitos, se debe de conseguir *soluciones integrales*, y de alta rentabilidad, que garanticen una gran perspectiva económica por medio de *la innovación* (Muys, 1997). El PML, más que ofrecer soluciones puntuales a problemas específicos de contaminación, es buscar analizar el sistema u organización como un todo, *identificando los factores que originaron la contaminación, atacándolo de una manera integrada*.

En resumen, la Administración de los procesos de producción reflejados en el seguimiento y evaluación a la prevención de las obras civiles que han mitigado, controlado o minimizado, impactos ambientales originados por los cambios dinámicos generados por los fenómenos de clima, temperatura, suelos, aguas, flora, fauna, tiene como objetivo el ahorro de insumos, como la energía, el agua, los suelos, residuos sólidos.

¹⁰⁸ Ibíd., pág., 7/33

Gráfico 5. Aplicación de la Estrategia PML, y estrategias tradicionales, a los impactos ambientales



Fuente: DOCUMENTO MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, Universidad de Manizales, tomado con permiso del Autor Hart Van Hoof (2010). Pág. 10.

En todas las condiciones del entorno que tienen influencia en un determina momento, produciendo gastos y consumos no planeados dentro de las mismas capacidades de los entes actores. La aplicación de PML, es garantía de ahorro, de los recursos y sostenibilidad de los procesos productivos, como se observa en el Gráfico 5.

5.2.5 Conceptos Sociales

Todos los cambios generados por el hombre es conocido por toda la humanidad, como el trauma en su entorno, entorno que tiene la responsabilidad de recuperarse antes que su demanda sea mayor, con la gran desventura que su tiempo es limitado y no alcanza a equilibrarse. Entra en juego el concepto de *calidad de vida*, en donde su significado es variado dependiendo del estudio y la disciplina que lo esté utilizando. No es lo mismo la utilización del término cuando nos referimos a un agua de abastecimiento temporal para un determinado cultivo que para los resultado que puede tener el seguimiento y evaluación de una obra civil que tiene como objeto el minimizar, controlar un impacto ambiental generado por un desequilibrio energético de un fenómeno climatológico, de suelo, de agua o del aire. Pero sin embargo es utilizado sin discriminación en todos los casos. La

calidad de vida es considerada una buena definición dependiendo del estudio que se encuentre realizando y el objetivo el cual se desea llegar. Con el análisis anterior se puede definir tres tipos de línea de calidad de vida:

- La salud ambiental
- La salud de las personas.
- La integridad de los ecosistemas.

Cada una de las líneas anteriores están relacionadas directamente con las condiciones especiales que cada habitad presenta para la conservación de ellas. Desde el punto de vista de integridad de los ecosistemas, se puede pensar que entre más alejado se encuentre la humanidad del estado *clímax*, menor es su integridad, esto significa que el desarrollo y sostenibilidad de esa comunidad bajo condiciones climáticas y edáficas, alcanza su estado avanzado y prevalencia equilibrada en todos los procesos e interrelaciones de sucesiones ecológicas. Existen ecosistemas que se encuentra muy alejados de la estabilidad climática y sin embargo presentan una elevada calidad ambiental.

Se puede ver entonces que una calidad ambiental es posible conseguir con el mantenimiento de una estructura y una función similar a la que se encuentra en ecosistemas naturales equivalentes propiciada por las mismas condiciones que el hombre puede presentar con sus actitudes responsables ante sus misma gestión de protección y prevención ante las dificultades adversas, es decir que la composición y preservación de las especies, la diversidad de los ecosistemas existentes dentro de sus soluciones propuestas, los ciclos de materiales y flujos de energía que se producen por el permanente uso de los recursos al generar y transformar por otros productos y recursos, pueden mantener una estructura equilibrada en donde la actitud de gestión con un seguimiento y evaluación cíclica

puede preservar y mantener un equilibrio más estable generando una calidad ambiental permanente.

La ventaja de ello, radica que puede ser cuantificable y puede desarrollar índices que le permiten medir su eficiencia dependiendo de la gestión seguida, para alcanzar unos objetivos determinados. Es importante entender que el lugar o hábitat en donde se desarrolla un ambiente que comparte mucha gente, puede ser el lugar de trabajo, el colegio, el hospital, o con mayor dimensión: una ciudad, una región, se debe de entender que la calidad ambiental, se refiere a las necesidades que tienen los que van están dentro de ese entorno en donde las variables pueden ser el ruido, en donde se encuentre con las mejores condiciones, la calidad de aire, el tipo de radiaciones que generen la mejor calidad, es todo lo que puede afectar positivamente o negativamente a las personas y al estándar de buena condición dentro de un sitio determinado. En conclusión, un hábitat tiene buena calidad ambiental, (desde el punto de vista de salud), al cubrir las necesidades básicas sin tener ningún tipo de contaminación o ser controlada dentro de los niveles que a nivel de salud sea generoso con la especie y en consecuencia con el medio circundante, pero que si va a depender del lugar, el tiempo y espacio en que se realice.

5.3 MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES

5.3.1 La Región frente a su Entorno.

Frente al marco de la formulación de los Planes de Gestión Ambiental Regionales (PGAR), las Corporaciones Regionales, se dieron a la tarea de tomar en cuenta las condiciones de las *Eco-regiones*, o zonas con condiciones ambientales muy similares en cuanto a las condiciones climáticas, suelo, subsuelos y características de comportamiento industrial y comercial, se refieran. Colocan a la eco-región *Eje Cafetero*, territorio de oportunidades, en donde desde esta visión, las

Corporaciones puedan abordar la participación y concertación con mayor apoyo para la región a partir de las entidades del Estado: Ministerio del Medio Ambiente y de Proyección Sistema Nacional Ambiental. (SINA), ha sido prenda de garantía de gestión en bien y fortaleza de los programas ambientales.

Si es cierto que PGAR, actúa sobre situaciones concretas, es evidente que el componente regional requiere de un tratamiento diferente y especial, en virtud que las características regionales surgen de la interacción de elemento componentes de biogeográficos en vecindad, continuidad, conectividad, creándose un *supreorganismo*, diferente a las condiciones departamentales y municipales.

Es por eso, que el SINA, se ha dado a la exploración de toda la región para entenderla y ver claramente las necesidades y emprender acciones que garanticen desarrollo y sostenibilidad. Su alcance es entender las posibilidades y restricciones de la región, así con las condiciones políticas y económicas para logra un equilibrio equitativo de los beneficios del desarrollo, para lograr una equidad en regiones en donde posiblemente se tenga dificultad en proyectar y ejecutar los diferentes programas.

Sus esfuerzos se basarán en investigaciones, caracterización, planificación y comprensión socioeconómicas, para entender mejor la región y construir puntos de partida, los cuales demandarán voluntades de las administraciones comprometidas para lograr una sostenibilidad y avance en los procesos.

Se exige metodologías innovadoras capaces de medir la interacción de sus actores, donde se respete profundamente los demás y las condiciones de las diferentes regiones. Enmarcadas en programas en conjunto como base fundamental de principio, la construcción de acuerdos básicos, en donde han

predominado los conflictos y las famosas “agendas escondidas” que dificultan los procesos entre todos los actores.

Es el primer paso a la entidad territorial enmarcado en la multidimensionalidad ecosistémica, en donde se encuentra comprometidas las Corporaciones Autónomas.

Se espera conseguir para el año 2012, una región consolidada con arraigo en sus culturas, socialmente equitativa en su producción, con visión de sostenibilidad, en paz y con una cultura bien trazada de seguridad, conocedora de sus debilidades y fortalezas que sea más competitiva, hábil en la concertación de prioridades regionales, ambientalmente más protegida, con una solidad infraestructura para la conectividad y sobre todo dispuesta a participar en los procesos de gestión Ambiental, siendo consciente, la gran importancia que se tiene para una mejor calidad de vida actual y preservación para el futuro.

Se tendrá una clara gobernabilidad dirigida al bienestar colectivo, con una buena coordinación interinstitucional e intersectorial entre actores del desarrollo con alianza de voluntades y capacidades.

Un ambiente protegido, haciendo uso de los bienes y servicios naturales con una aseguración de los recursos hídricos en cantidad y calidad, conservación de la biodiversidad mediante un sistema eficaz de productos amigables con la naturaleza con alta capacidad para la prevención y atención de desastres.

Con cultura, identidad y pertenencia, generando cultura a gente que sea amable a su entorno, con capacidad de valorar su riqueza y cultura de su entorno social, con altos valores cívicos tolerancia y respeto para con su entorno y la comunidad de su entorno.

Estas condiciones propuestas generan un trabajo continuado y entrelace con la comunidad y el estado de tal manera, que pueda lograrse una mejor calidad de vida, a la vez una trabajo mancomunado entre todos.

El seguimiento y La evaluación, son instrumentos medibles cuantificables en donde proporciona información confiable sobre los aspectos y actividades que pueden generar resultados eficientes. No se consigue solamente con la intensión de un trabajo programado y una proyección hacia el futuro, se debe empezar a gestionar desde ahora con el fin de conseguir una evaluación de acuerdo a una planeación determinada y a un seguimiento sistemático confiable.

5.3.2 Localización y Descripción General del Municipio de Dosquebradas¹⁰⁹.

El municipio de Dosquebradas, localizado al sur-oriente del Departamento del Risaralda, su cabecera municipal limitada con la Ciudad de Pereira.

Conformando una gran urbe metropolitana. El área del municipio es de 70.81 Km² (7,081 Ha), de los cuales 13 Km², aproximadamente, corresponden a la zona urbana.

El municipio de Dosquebradas ubicada en el centro del Departamento de Risaralda, sobre la vertiente occidental de la cordillera Central, y localizada entre 4° 45' y 4° 51' de Latitud Norte – Sur, y 75° 45' de Longitud Este – Oeste¹¹⁰. Del meridiano de Greenwich.

¹⁰⁹ DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. Artes Gráficas Tizan Ltda. Manizales, Enero de 2009. Pag. 9

¹¹⁰ Documento síntesis Perfil Ambiental y Plan de Acción, Agenda Ambiental Municipio de Dosquebradas, 2004-2012, pág.

El municipio de Dosquebradas, en conjunto con el municipio de la Virginia y Pereira, conforma el Área Metropolitana Centro – Occidente. Perteneciendo a la subregión 1 (Ver Gráfico 6), con los municipios de Pereira, Santa Rosa y Marsella, Corporación Autónoma Regional del Risaralda, CARDER. Dado que los cuatro municipios presentan características biofísicas, socioeconómicas y culturales similares, además de concentrar allí la mayoría de la población y los procesos económicos y sociales más significativos del departamento.

Hace parte de las ciudades del Eje Cafetero, consolidándose como centro subregional intermedio y desempeñando funciones adicionales de Área Metropolitana, de menor jerarquía pero en dirección de integridad al centro regional de conglomerado urbano, derivado de la conurbación Pereira – Dosquebradas.

Los linderos del municipio de Dosquebradas, están determinados por el norte y el oriente con el municipio de Santa Rosa de Cabal, por el occidente con los municipios de Marsella y Pereira, y la sur con el municipio de Pereira. El municipio está localizado entre las cotas 1.350 al 2.150 m.s.n.m.¹¹¹ Delimitado por las siguientes coordenadas:

X = 1.023.000 1.032.000 Y = 1.151.000 1.161.000.

Fundado en el año 1844, presenta una altura media de 1.400 m.s.n.m. y una ocupación de área de 7.081 hectáreas de las cuales el 29.3% pertenece al área urbana con número de habitantes cercanos 187.000 personas que representan aproximadamente el 93,4% de la población del municipio la cual asciende a los 200.000 habitantes. Su organización política – administrativa comprende 178 barrios en 12 comunas y 32 veredas divididas en 6 zonas de planificación rural, con

¹¹¹ Documento Técnico de Soporte del Plan de Ordenamiento Territorial.

una tasa de crecimiento anual de 6% presentando una dinámica productiva y empresarial el cual le ha generado su nombre de “municipio industrial” desde su fundación en el año 1972. (Ver Gráfico 6).

Su tendencia de ser un municipio exportador que se ha venido consolidando en el manejo de una gama de sectores de la producción interactuando entre sí. Dentro de los procesos de generación de servicios, flujo comercial representado en: Manufactura: 58%, Comercio: 23%, y Servicios: 19%.

Gráfico 6. Localización del Municipio de Dosquebradas



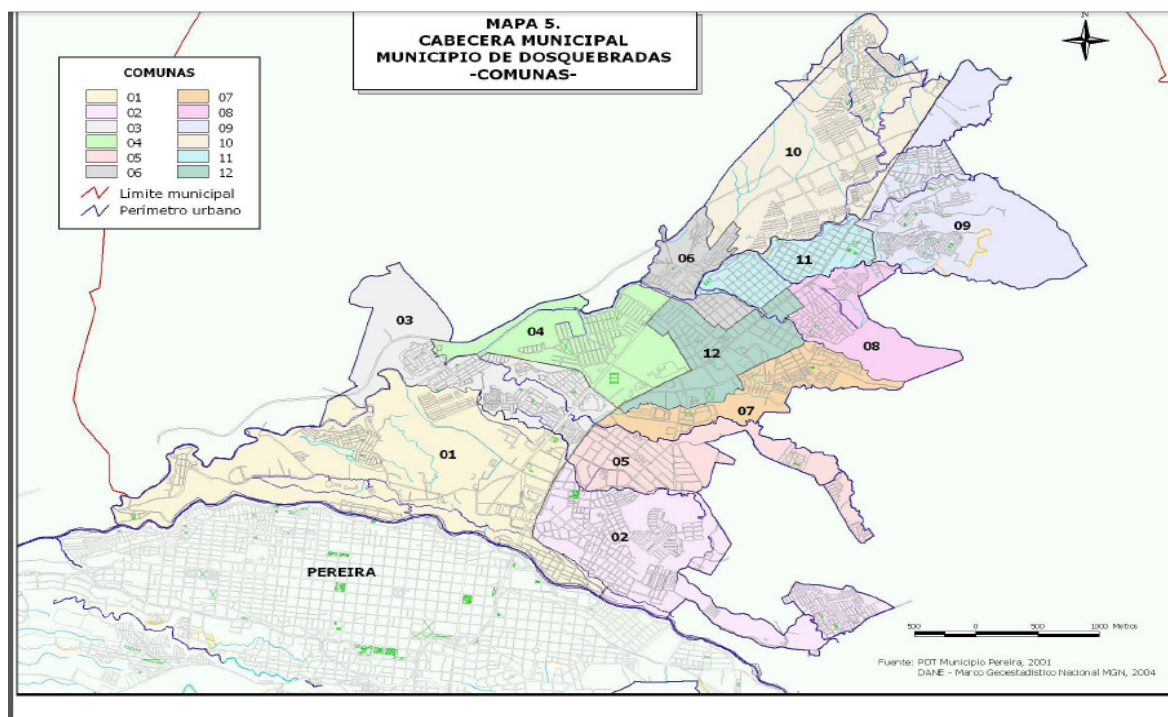
Figura 1. Localización de Dosquebradas en el Departamento de Risaralda.

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Risaralda. CARDER

Desde su Administración local, se ha fomentado incentivar a las Empresas y organizaciones para su asentamiento industrial y comercial, contribuyendo con la generación de empleo, convertida como una constante de flujo de inversión que unidos a los *clústers*¹¹² de servicios de 2004, ha superado valores de los 7.000 millones. El municipio es reconocido como el más dinámico y de mayor participación en los procesos de exportación en el Departamento, gracias a una ubicación geográfica, que la convierte en sector privilegiado en la zona.

Las condiciones de mercado y facilidad para obtener los insumos y materiales necesarias para la producción de diferentes tipos de productos que marcan los niveles aceptables de comercialización dentro de unos índices establecidos.

Gráfico 7. División geográfica del Municipio de Dosquebradas



Fuente: www.dosquebradas.gov.co, mapas.

¹¹² Ver Marco Conceptual, de la presente investigación.

Correspondiente a las planchas topográficas a escala 1:25.000 del IGAC, números 224 – II – A (3 y 4), y 224 – II – C (1, 2, 3, 4).

5.3.3 Condiciones Biofísicas del Municipio de Dosquebradas¹¹³.

El municipio de Dosquebradas se encuentra conformado por diferentes tipos de suelos, clasificados de acuerdo al Mapa de INGEOMINAS de 1991, fecha de edición Noviembre 2003¹¹⁴.

En la parte norte se encuentran suelos tipo Aluviones recientes (Qar), con flujos de lodo volcánico, (Qlf). El Aluvión reciente se desplaza por la parte occidental por todo el municipio cogiendo la mayor parte de la sub - cuenca hidrográfica Dosquebradas, apareciendo de nuevo en la sub – cuenca hidrográfica de la quebrada San José y Micro - cuenca Frayles de la quebrada Frayles. Existe una pequeña franja en la zona urbana del municipio de Dosquebradas en donde predomina un suelo tipo Glacis del Quindío –Formación Pereira (TQgg). (Ver Gráfica 8)

¹¹³ DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. Artes Gráficas Tizan Ltda. Manizales, Enero de 2009. Pag. 9

¹¹⁴ DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. Artes Gráficas Tizan Ltda. Manizales, Enero de 2009. Figura 2 Mapa de unidades litológicas del Municipio de Dosquebradas, Pag. 10

Gráfico 8. Distribución Geológica del Municipio de Dosquebradas

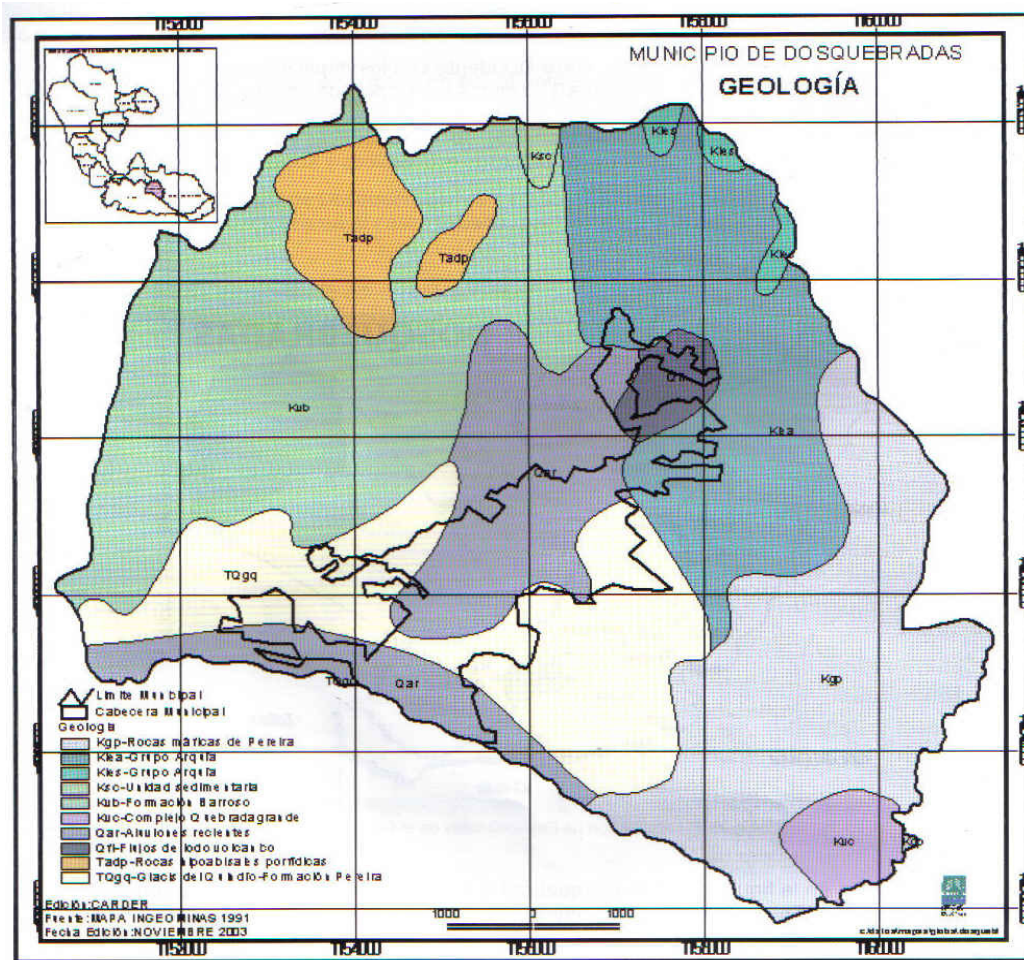


Figura 2. Mapa de unidades litológicas del Municipio de Dosquebradas

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Risaralda. CARDER

Los aluviones recientes (Qar), son aquellos relacionados con las cuencas de los ríos San Eugenio, Otún, Consota y las quebradas el Oso y Dosquebradas. El espesor total acumulado varía según la selección de cada cuenca, dentro de un rango aproximado de 5 a 10 metros.

Son varios los tipos de depósitos aluviales existentes dentro del área de todo el municipio, los cuales se asocian a diferentes aspectos de la evolución del drenaje o escorrentía de los afluentes en cada sub – cuenca, supeditados a contextos

geomorfológicos particulares. Los diversos tipos son depósitos de barras, llanuras de inundación, abanicos y terrazas aluviales¹¹⁵.

De acuerdo con los estudios de Toro & Hermelin (1991), las cenizas volcánicas son las responsables del suelo, entendiéndose tanto en el concepto agrológico como en Ingeniería Civil, que hoy soporta la infraestructura urbana, la producción agropecuaria y la producción de biodiversidad en los ecosistemas terrestres, en Dosquebradas, Pereira y en general la zona cafetera, en donde se alcanzó espesores de cenizas volcánicas entre 3 a 5 metros en la zona de Santa Rosa de Cabal extensivo a los municipios de Dosquebradas y Pereira.

El abanico o Glacis del Quindío, se distribuye dentro de la mayor parte del municipio, en donde sus espesores superan los 150 metros. Consiste en conglomerados en una matriz de arcilla y arena los cuales se han generado por procesos volcanodetríticos durante el Plioceno y el Pleistoceno. Este tipo de procesos se relaciona con grandes erupciones volcánicas, que han dado lugar a flujos de escombros, flujo de lodos y flujos piroclásticos, usualmente subyacen las cenizas volcánicas y los depósitos aluviales. En términos generales, estos materiales presentan una muy buena cementación y rigidez.

Con respecto a la Geología Estructural¹¹⁶, el municipio de Dosquebradas se encuentra en presencia de varias fallas como son: **La Negra**, que cruza de Sur a Este, asociado con estructuras del sistema de Romeral. **Santa Rosa**, que pasa de Oeste, asociada con estructuras del sistema de Romeral, con actividad volcánica geotérmica y bajo nivel de sismicidad. **El Rodeo**, Pasa por el Oriente del municipio en dirección Norte – Este. Asociado al sistema de Romeral. **Boquerón**. Cruza en dirección Norte – Este en medio de la zona, Asociado con alineamiento Chinchiná.

¹¹⁵ PROYECTO DE U.T.P. – GTZ. Facultad de Ciencias Ambientales. *Suelos del Eje Cafetero*. Pereira 2001.

¹¹⁶ DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES, Pág. 11.

Agua Azul. En sentido Norte – Oeste, atraviesa la zona. Asociado con alineamiento Chinchiná. **Gutiérrez,** Atraviesa la zona en sentido Norte – Oeste, Asociada con alineamiento Chinchiná y la Falla de Santa Rosa. **La Fría,** Cruza la zona al Sur – Oeste, Asociado al alineamiento de Chinchiná. La afecta la falla de Santa Rosa. **Frailes.** Cruza la zona al Sur – Este en dirección Norte – Este, Afectado por la falla La Negra y San Roque. **San Roque,** Cruza al Este en dirección Norte – Noreste, Asociado al sistema de Romeral. **Filo Bonito,** Cruza la zona al Norte en sentido Nor-oeste, su trazo coincide al Este con el trazo de falla Agua Azul, asociado con el alineamiento de Chinchiná. **San Jerónimo,** cruza en el sector oriental de Pereira, Santa Rosa, Manizales y Neira, se atribuye una tasa de actividad baja a moderada. **Rio Otún,** Cuenca del Rio Otún, La actividad sísmica es tan baja que parece poco probable que las laderas del río puedan verse afectadas por ellas.

Para el análisis de las precipitaciones en el municipio se cuenta con cuatro estaciones pluviométricas: El Bosque, La Primavera, La Rosa y Boquerón, en donde se destaca que la precipitación media anual en el municipio de Dosquebradas es de 3.102¹¹⁷ mm. Presentándose máximo en los meses de abril – mayo y los más lluviosos los meses de octubre – noviembre.

En la Gráfica 8, muestra se puede observar las precipitaciones en el municipio que varían entre 2.300 y 3.100 mm por año, presentándose mayores pluviosidades en la zona norte, y disminuyendo hacia la zona sur y suroccidental.

La Temperatura¹¹⁸ media anual en el municipio de Dosquebradas, presenta un cambio poco significativo, dada las diferencias de altura presentadas dentro del área municipal. En el sector Nor – occidental, en los nacimientos del Río San

¹¹⁷ CENICAFE, Anuario meteorológico Cafetero. CARDER, U. DE CALDAS.

¹¹⁸ DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES, Pág. 17.

Francisco, la temperatura media anual es de 20°C, y hacia la parte oriental en límites con el municipio de Santa Rosa de Cabal, el promedio de temperatura es de 18°C. En el municipio solo se presenta el Piso Térmico Medio, que para la zona andina está definido entre los 17 y 22°C. Que abarca toda la zona delimitada por la micro-cuenca Frailes.

La Humedad Relativa¹¹⁹ al igual que para las lluvias, se tiene una distribución con máximo en mayo y noviembre y valores promedios de 79% y mínimo en enero con 71% y febrero 72%, según datos de las estaciones de apoyo del Aeropuerto de Matecaña y la Bohemia. En el municipio, el porcentaje más alto de humedad relativa se presenta en los meses más lluviosos y los registros más bajos en los meses más secos.

En la tarde, cuando la temperatura inicia su descenso, la humedad relativa aumenta y a la media noche alcanza su registro cercano a la saturación, el cual se mantiene hasta las primeras horas de la mañana. A partir de las primeras horas del día, cuando la temperatura comienza a aumentar, la humedad relativa disminuye hasta llegar a sus valores mínimos al medio día. La humedad relativa en promedio es de 75%.

En el municipio se presenta un promedio de 5 horas de Brillo Solar¹²⁰ por día. Los meses de menor valor suceden de abril a mayo con un promedio de 130 a 135 horas de brillo solar por mes y en los meses de octubre a noviembre con 130 a 146 horas brillo por mes.

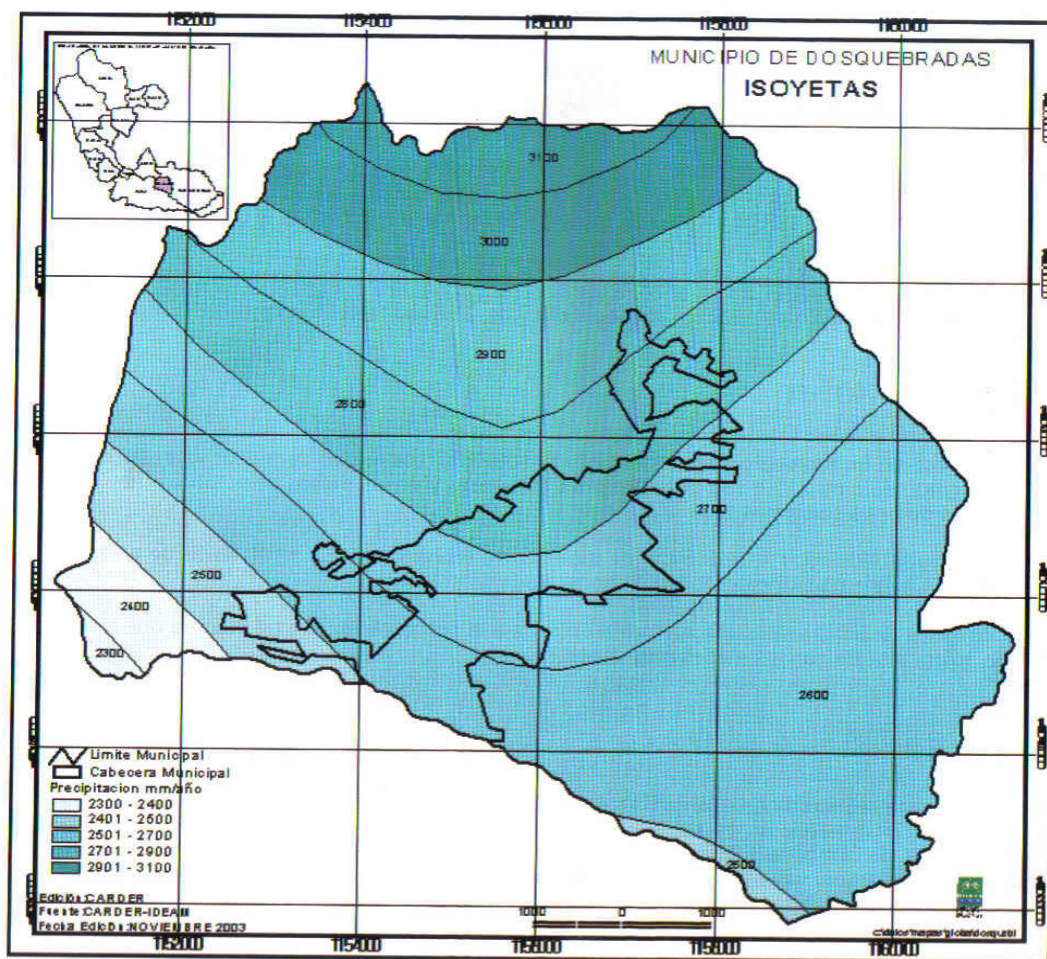
Los meses de mayor brillo se presentan en diciembre a febrero con 153 a 160 horas brillo por mes y en los meses de julio a agosto con 172 a 182 horas de brillo

¹¹⁹ Ibid., Pág. 18.

¹²⁰ Ibid., Pág. 18.

solar por mes. El número de horas de brillo solar varía en forma opuesta a la precipitación, de tal manera que los meses de mayor brillo solar coinciden con los meses más secos.

Gráfico 9. Distribución de Precipitaciones de mm por año. En el Municipio de Dosquebradas



Fuente: Empresas Públicas de Pereira, Comité Departamental de Cafeteros. Universidad Nacional. *Estudio de Oferta y Demanda Hídrica en La Subregión 1 del Departamento de Risaralda*. 1998.

Con respecto a los Vientos¹²¹, el municipio de Dosquebradas, la velocidad máxima ha sido de 50 km/hora en el día y de 43 km/hora en la noche. Los vientos circulan de la montaña al valle (Vientos Catabáticos) durante la noche en dirección sur - este y durante el día circulan del valle a la montaña (Vientos Anabáticos) en dirección Norte – Oeste.

De acuerdo a la clasificación expuesta por L.R. Holdridge, cuando se refiere a Zonas de Vida¹²² identificada en el municipio de Dosquebradas, predomina los bosques muy Húmedos Premontano (bmh-PM), con un 88.5 % del área del municipio entre una altitud entre los 1.000 a 2.000 m.s.n.m. con un promedio de Temperatura entre los 18 a 24 °C, con una precipitación en todo el municipio de 2.000 a 4.000 mm/año. El otro tipo de vida en un porcentaje del 11.5 % él es Bosque muy húmedo Montano bajo (bmh-MB), entre una altitud promedio entre 2.000 a 3.000, con una temperatura promedio entre 12 a 18 °C.

El municipio de Dosquebradas, presenta dos formas fisiográficas: Piedemonte y montañas, con procesos geomorfológicos que potencian al movimiento de masas. Los suelos locales conformados por cenizas volcánicas, asociados con unidades litológicas conocidas como Chinchiná y Malabar; interactuando con la ubicación geoclimática, caracterizada por la transición entre las zonas montañosa oriental y la zona aluvial de occidente. Ostenta climas ecuatoriales típicos con la presencia de cerros tutelares que alcanzan hasta los 2.400 m.s.n.m. las cuales hacen parte de la imagen colectiva de la población de la conurbación, con nombres como el Alto del Toro, Alto del Oso, (donde nace la quebrada Frailes), Alto de Boquerón, Alto de la Cruz y Cuchilla del Alto del Nudo.¹²³

¹²¹ Ibid., Pág. 18.

¹²² DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES, Pág. 18

¹²³ AGENDA AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, 2004 – 2012, Pág. 3

En cuanto a la formación *hidrográfica*, el municipio de Dosquebradas, se destaca dos vertientes que llevan sus aguas a la Quebrada Manizales y Dosquebradas; en donde la quebrada Dosquebradas vierte sus aguas al río Otún, y teniendo como principales afluentes las quebradas: Agua Azul, Santa Isabel, la Tomineja, La Cristalina, La Víbora, Frailes, la Gutiérrez y otras. Un total de 32 quebradas bañan la plataforma municipal, en parte reconocida socioculturalmente por los Parques Regionales Naturales y Ecológicos La Marcada (Ordenanza 06 de 1992), y el Nudo (Ordenanza 043, de 1998), convirtiéndose escenarios naturales de procesos investigativos, educativos y de conservación con relación al manejo y protección de la biodiversidad, en donde se ha mantenido 11% del área total en bosques andinos, con mayor participación de bosques naturales secundarios (558.7 has.) seguido por bosques plantados y rodales de guadua.

5.3.4 Localización y Descripción General de la Micro-cuenca Frailes, Quebrada Frailes. Municipio de Dosquebradas. Departamento de Risaralda.

5.3.4.1 Condiciones Biofísicas de la Quebrada Frailes, Municipio de Dosquebradas¹²⁴.

De acuerdo a la documentación suministrada por la CARDER, estudio realizado en conjunto con la Universidad de Caldas, *Geomorfología de la Micro-cuenca de la Quebrada Dosquebradas, 1992*. Y la Evaluación Neotectónica, *Proyecto para la Mitigación del Riesgo Sísmico de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal*. Existe una falla denominada *Frailes*, la cual cruza la zona al Sur – Este en dirección Norte – Este en la zona, en donde se evidencia una expresión morfológica lineal de la Quebrada Frailes, con roca brechada en la parte alta del nacimiento de la quebrada en el Alto del Toro, con una longitud aproximada de 6 km, con una actitud N80°E y de profundidad no exacta, con afectación de las fallas La Negra y San Roque.

¹²⁴ DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. Artes Gráficas Tizan Ltda. Manizales, Enero de 2009. Pag. 9

La quebrada Frailes se encuentra en el sector sur – oriental del municipio, los afluentes que la forman se localizan en el Alto del Oso y en el Alto del Toro a 2.030 y 1.975 m.s.n.m. respectivamente. Inicia su recorrido en dirección Norte – Sur para luego girar hacia el occidente y entregar sus aguas a la Quebrada Dosquebradas, a la altura del barrio Campestre B, Limita por el norte con la micro - cuenca de la Quebrada la Víbora y por el sur con la cuenca del Rio Otún.

La quebrada Frailes forma parte de una micro cuenca que lleva su mismo nombre, que a la vez, es parte de otras once (11) micro cuencas (Aguazul, Manizales, La Soledad, Tomineja, Barrizal, Molinos, La Víbora, Gutiérrez, La Cristalina y la Fría), forma parte de la sub cuenca de la Quebrada Dosquebradas, que en conjunto con la Sub cuenca de la Quebrada San José y del rio San Francisco, forman la cuenca hidrográfica del Rio Otún.

La red hidrográfica se origina de manantiales y de aguas subterráneas que se van acumulando para formar una amplia red de caudal de tipo permanente. Esta agua subterránea aflora entre los 1.600 y 1.800 m.s.n.m. de ellas dependen varios acueductos urbanos y rurales que abastece a la población.

La cuenca de la quebrada Frailes, según el parámetro Coeficiente de Compacidad igual a 2.0, se encuentra en el rango de oval oblonga o rectangular oblonga, que indica que la probabilidad de que se presente crecientes repentinas o avenidas torrenciales es baja, ya que la concentración del agua que llega a la cuenca va a tener tiempos largos, es decir, que el agua que llega a las corrientes principales, producto de las lluvias, lo van a ser en diferentes intervalos de tiempo.

La Geomorfología¹²⁵ de la quebrada Frailes es alargada con un leve ensanchamiento de sus cabeceras, como la mayoría de las sub cuencas de la cuenca de la Quebrada Dosquebradas. Está caracterizada por un patrón de drenaje sub paralelo en 2/3 de su trayectoria (zona media y baja) y subdendrítico en su cabecera.

La diferencia fundamental en la forma entre esta cuenca y las cuencas adyacentes al norte de la misma, como La Víbora, Los Molinos, La Soledad y Manizales es el hecho las cabecera forman un medio convexo, en vez de cóncavo, esto debido a su posición al lado del cañón del Río Otún. Dicho cañón no permite que la nubosidad se concentre tanto como en los casos de las quebradas vecinas, este fenómeno reduce entonces la probabilidad de presentarse intensidad y duración de los aguaceros fuertes igual a las otras.

¹²⁵ EVALUACIÓN HIDROLOGICA Y DISEÑO DE OBRAS DE CONTROL DE EROSION, EN LA QUEBRADA FRAILES, SECTOR URBANIZACION LOS CEREZOS.MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS. Ing. Jairo Echeverri Ramírez y Alberto Navarro Alarcón.

Gráfico 10. Delimitación Micro - Cuenca Frailes – Red Hidráulica en el Municipio de Dosquebradas

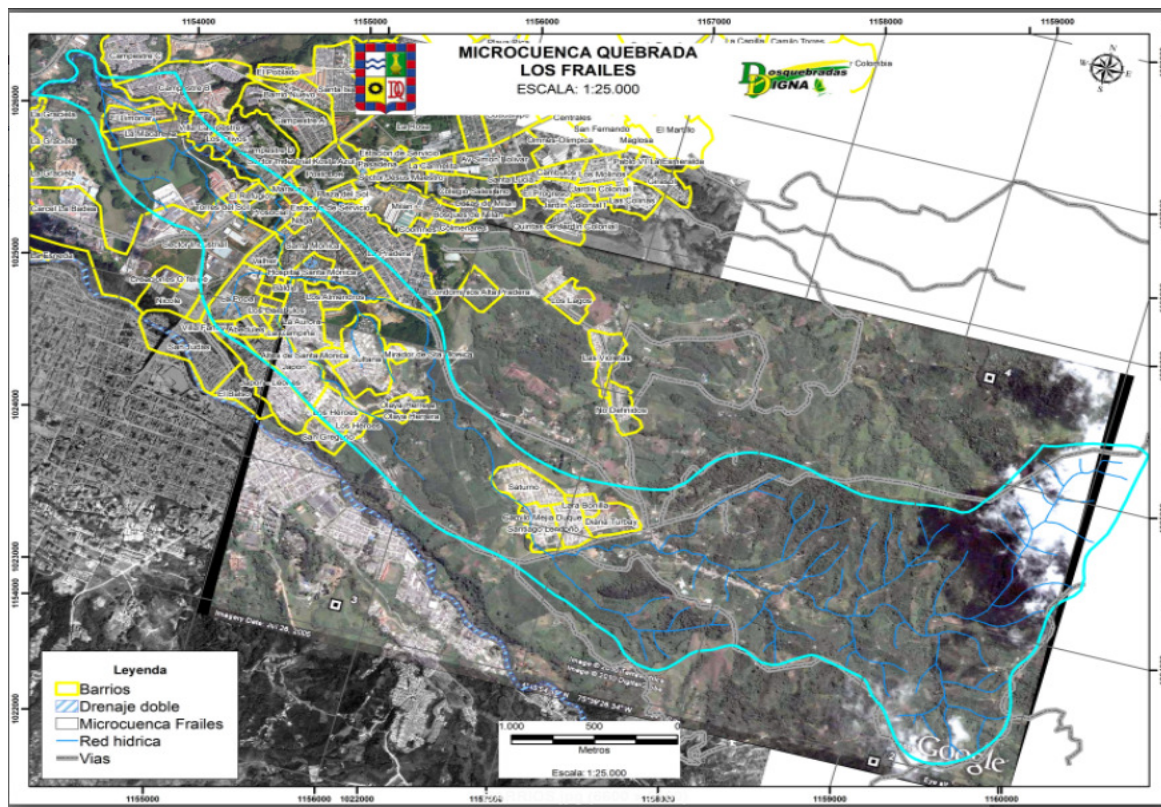


Tabla 4. Parámetros Morfológicos de la Micro cuenca de la Quebrada Frailes

PARAMETRO	VALOR
Área de la micro cuenca (km ²).	6.53
Perímetro (km.)	18.08
Ancho Promedio (km.)	1.04
Longitud Axial (km.)	6.25
Coeficiente de Compacidad – Kc*	2.00
Factor de Forma – Ff*	0.17

*Cálculos realizados por la CARDER.

Los parámetros morfológicos para determinar el factor de forma de acuerdo a la Corporación Autónoma Regional del Risaralda CARDER, fueron los siguientes:

El parámetro morfológico Factor de Forma, igual a 0.17 calculado por la CARDER, para la micro – cuenca, indica que la cuenca presenta una baja concentración de agua, lo que se traduce en una baja probabilidad de presentarse crecientes repentinas o avenidas torrenciales, lo cual no significa que ésta no se vaya a generar inundaciones.

La Erosión del lecho de la micro – cuenca, según Lecarpentier. (C & Col. 1977), en el sentido geomorfológicamente más correcto involucra el arranque de material como suelo, formación superficial y hasta roca; el transporte y depósito de los mismos generalmente es causado por las aguas corrientes superficiales.

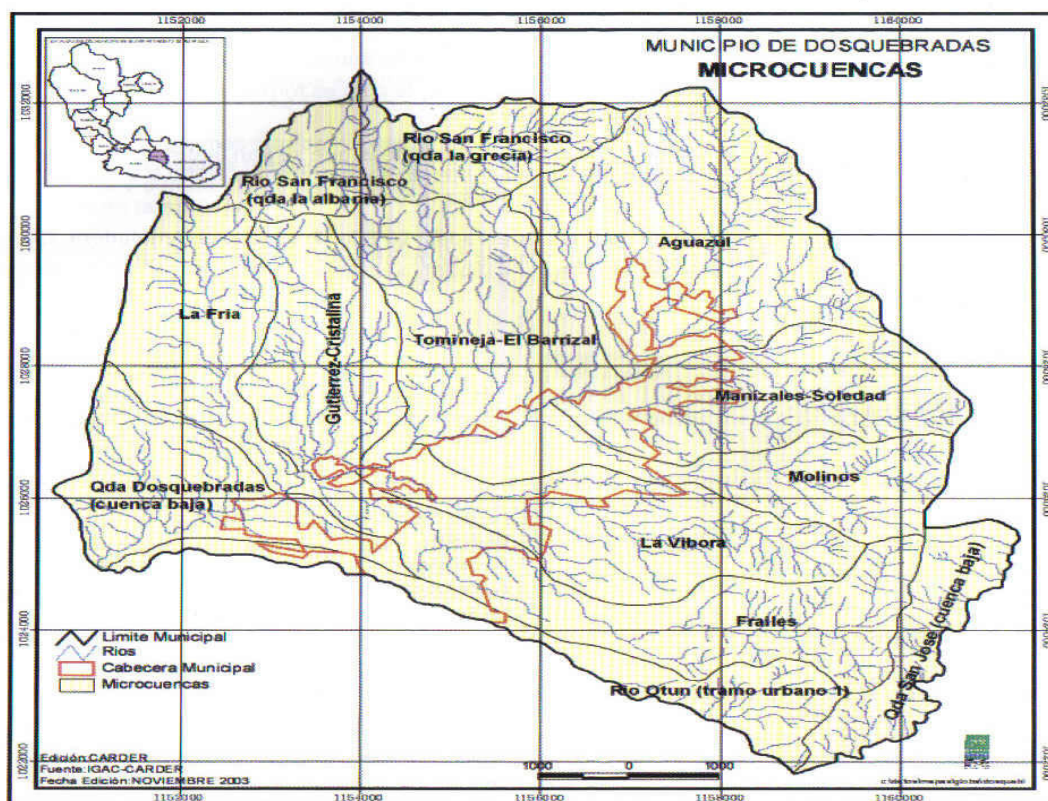
En este sentido, el caso de la explotación de materiales de arrastre de ríos y quebradas por parte del hombre, podría considerarse como un tipo de erosión del lecho y su régimen hidráulico, pero sobre todo afecta en mayor medida la calidad del agua de la corriente, ya que en épocas de alta pluviosidad el arrastre del material removido ocasiona un incremento en la concentración de sedimentos y de turbiedad.

En la Quebrada Frailes, además del lecho, también se extrae material de arrastre de las márgenes y se observa procesos de profundización y socavación de orillas, aunque de menor magnitud que las otras quebradas que conforman la sub – cuenca Quebrada Dosquebradas.

Históricamente en el municipio de Dosquebradas se han explotado dos canteras: La Cima y Molinos, cuyo material han sido usado para el afirmado de las carreteras. En el año 2008, se ha realizado explotaciones de material de cantera en los siguientes sitios pertenecientes a la micro – cuenca Frailes, explotados sin

los debidos requisitos de Ley para su funcionamiento, realizando su explotación de una manera poco tecnificada y sin ninguna autorización:

Gráfico 11. Micro cuencas y Red Hidráulica. En el Municipio de Dosquebradas



Fuente: Empresas Públicas de Pereira, Comité Departamental de Cafeteros. Universidad Nacional. *Estudio de Oferta y Demanda Hídrica en La Subregión 1 del Departamento de Risaralda*. 1998.

Alto del Toro. Afloramiento de aproximadamente 15 metros, de longitud por 10 metros de altura. El material corresponde a microgabro Hornbléndico altamente meteorizado.

Alto del Oso. Afloramiento de aproximadamente 30 metros de longitud por 10 metros de altura. Material arcilloso correspondiente al saprolito de la unidad Gabro Hornbléndico.

Vereda Sabanitas. Afloramiento de aproximadamente 15 metros de longitud por 10 metros de altura. Material muy alterado correspondiente al saprolito de la unidad Gabro Hornbléndico.

5.3.4.2 Inventario de Estudios en la Quebrada Frailes en el municipio de Dosquebradas.

Para el presente estudio investigativo, es importante conocer los diferentes estudios realizados a la micro – cuenca Frailes, a la cual pertenece la quebrada Frailes, además los eventos y consecuencias registrada por la Oficina Municipal para la Prevención y Atención de Desastres de Dosquebradas, OMPADE y la CARDER, en conjunto con el estudio de las obras urbanísticas que se han registrado en los últimos años.

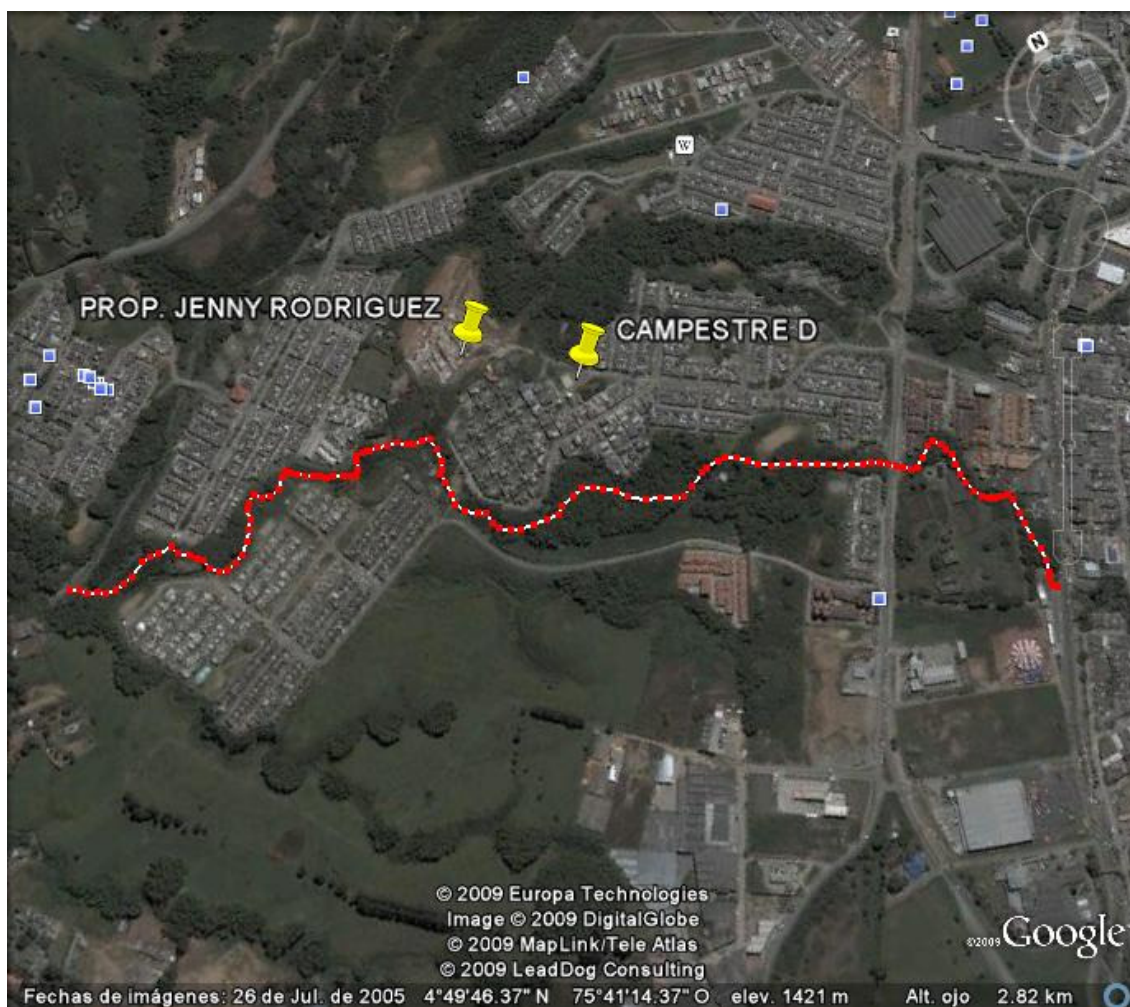
En 1984, Parra y James, elaboraron para la Corporación Autónoma Regional del Risaralda – CARDER. Un informe de identificación y estudios de las unidades geomorfológicas de acuerdo con su génesis, composición y resistencia a los procesos de arrastre hidráulico. Incluyendo en el estudio la micro – cuenca de Frailes, en donde se encuentra la quebrada Frailes.

En 1988 M. Hermelin y Asociados, presenta un informe para la Corporación Autónoma Regional del Risaralda - CARDER denominado como “*Identificación de viviendas en peligro en el área metropolitana (Pereira–Dosquebradas)*” Identificaron y zonificaron las áreas dentro del perímetro urbano con amenazas geológicas o hidrogeológicas y se cuantifico el número de viviendas para cada

área. Incluyendo en el estudio la zona de las riveras de la quebrada Frayles (Ver anexos).

Duque y Pareja (1992) en informe para la CARDER “Evolución Geomorfológica de la Micro cuenca de Dosquebradas” presentan una zonificación donde obtuvieron un mapa de aptitud para uso a escala 1:10000; presenta además análisis morfométrico de las sub – micro-cuencas principales y un modelo que explica la evolución geomorfológica y amenazas potenciales de la micro cuenca, que conforman la red hidráulica del municipio de Dosquebradas.

Gráfico 12. Localización de la Quebrada Frailes, Sector Urbano parte baja. Desembocadura a la Quebrada Dosquebradas



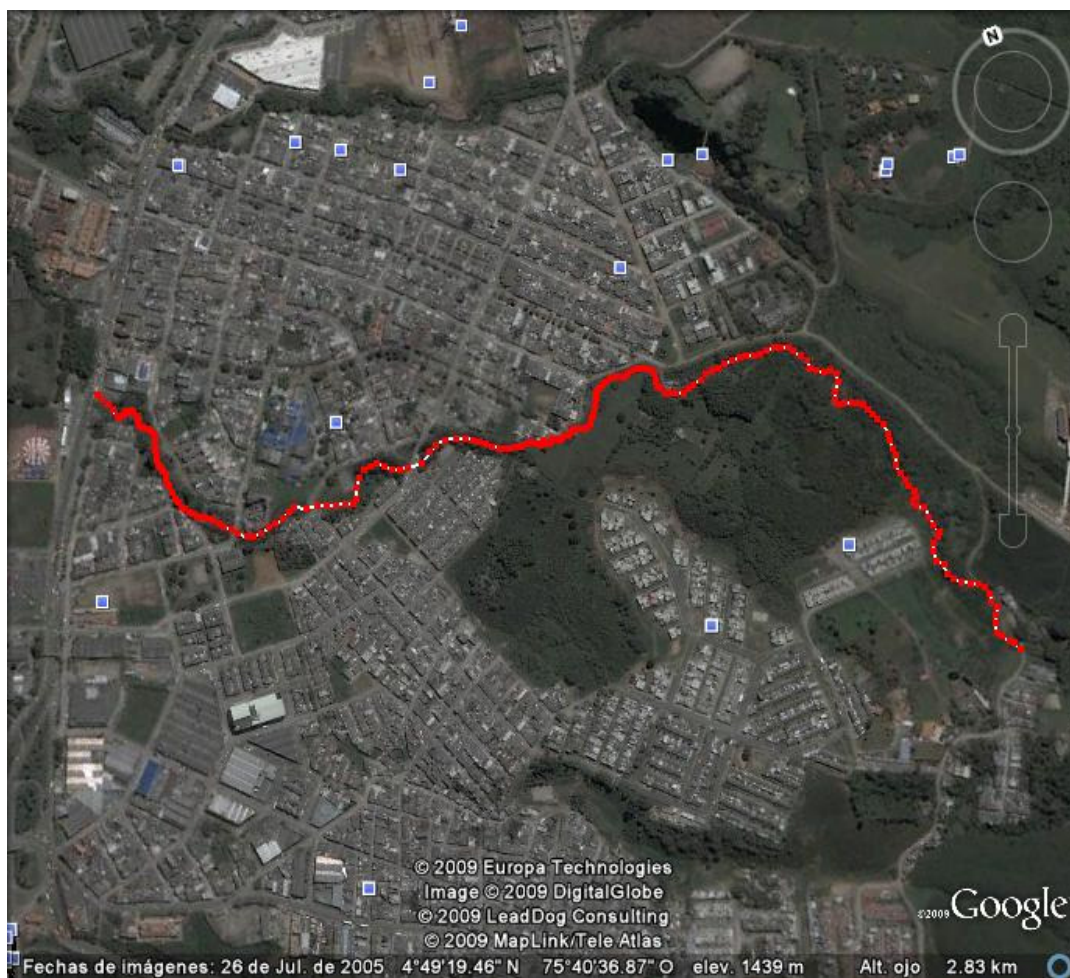
Fuente: GOOGLE EARTH¹²⁶

En 1995, la secretaria de obras públicas Departamentales, contrata con el consorcio Hydra-Ingetec el “Estudio de alternativas para el control torrencial, Estabilizaciones de cauces, Defensa contra inundaciones y Control de infraestructura en el municipio de Dosquebradas” el cual no fue concluido; sin embargo, se identifican los sitios críticos en el cauce de la Quebrada

¹²⁶ IMAGEN – 2009, Digetal globe, Lead Dog Consulting, Europa Technologios, Map Link/tel Atlas, Altura 2,82 K mts, Fecha de imagen 26 de Julio de 2005.

Dosquebradas con una detallada cartografía geomorfológica, en donde incluye las micro cuencas que la conforma.

Gráfico 13. Localización de la Quebrada Frailes, Sector Urbano parte Media



Fuente: GOOGLE EARTH¹²⁷

Marzo de 2007, *Evaluación Hidrológica Y Diseño De Obras De Control De Erosión, En La Quebrada Frailes, Sector Urbanización Los Cerezos.* Informe final. Realizados por la firma Ingenieros Consultores del Ing. Jairo Alberto

¹²⁷ IMAGEN – 2009, Digital globe, Lead Dog Consulting, Europa Technologios, Map Link/tel Atlas, Altura 2,83 K mts, Fecha de imagen 26 de Julio de 2005.

Echeverri Ramírez y Alberto Navarro Alarcón. El estudio consiste en la evaluación de la cuenca hidrográfica de la Quebrada Frailes y su comportamiento en el sector que cruza el predio donde se construye la urbanización los Cerezos, municipio de Dosquebradas, con el fin de diseñar unas obras de control de erosión y retroceso de las orillas del cauce y frenar la afectación de los predios de la urbanización.

El área directa de estudio corresponde a un tramo aproximadamente de 150 m de la quebrada Frailes contiguo a la Urbanización Los Cerezos, aguas abajo del cruce de la quebrada con la Avenida del Ferrocarril, en inmediaciones de El Refugio y Torres del Sol. El área de influencia indirecta, corresponde a la cuenca hidrográfica de la Quebrada Frailes a partir de la urbanización Los Cerezos, involucrando las micro – cuencas que tributan a ella.

En 1999. Cartografía de la zona, planos digitales del municipio de Dosquebradas, el Inventario de Viviendas en Riesgo del municipio, el estudio denominado Evaluación Hidrológica de las Cuenca Frailes realizado por la firma A. Ambiental Ingeniería Consultores para la Compañía de Construcciones Ltda, y la Base Ambiental del Municipio.

Estudio de Oferta y Demanda Hídrica en la Subregión No. 1 del Departamento de Risaralda. (Municipios de Pereira, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Marsella), Noviembre de 1997.

Metodologías para el Cálculo de la Proyección de Demanda de Agua y su Aplicación a la Subregión No. 1 del Departamento de Risaralda. Zapata y García, 1997.

Oferta y demanda hídrica “Balance-Hídrico” en la Subregión No. 1 del departamento de Risaralda 2003.

Contrato con la CARDER de prestación de servicios N° 070-2005, cuyo objeto es el ajuste al modelo básico de simulación hidráulica de la cuenca de la quebrada Dosquebradas. El modelo básico fue el resultado del contrato CARDER N°005-2004, que dio inicio al proceso de modelación de la quebrada Dosquebradas en el tramo comprendido entre el sector de Santa Isabel, barrio el Poblado, y 100 mts aguas abajo del puente de la Alquería, sector La Badea, incluyendo las quebradas Frailes y la Víbora con su afluente Cañaveral. Realizado por el Ing. Raúl López García.

5.3.4.3 Inventario de eventos históricos en la Quebrada Frailes en el municipio de Dosquebradas.¹²⁸

Los datos fueron extraídos del inventario de Desastres del Municipio de Dosquebradas para el periodo 1933 – 2002, realizado en el marco del convenio entre la oficina Municipal para la Prevención y Atención de Desastres de Dosquebradas – OMPADE y la CARDER, el cual fue ejecutado en la modalidad de trabajo de Grado en Administración del Medio Ambiente por Rodrigo Montes Restrepo, en el año 2003.

¹²⁸ Documentos tipo informe Oficina Municipal para la Prevención y Atención de Desastres de Dosquebradas. OMPADE.

Gráfico 14. Localización de los eventos más significativos que han generado riesgos en la Micro-cuenca Frailes, Quebradas Frailes, Municipio de Dosquebradas



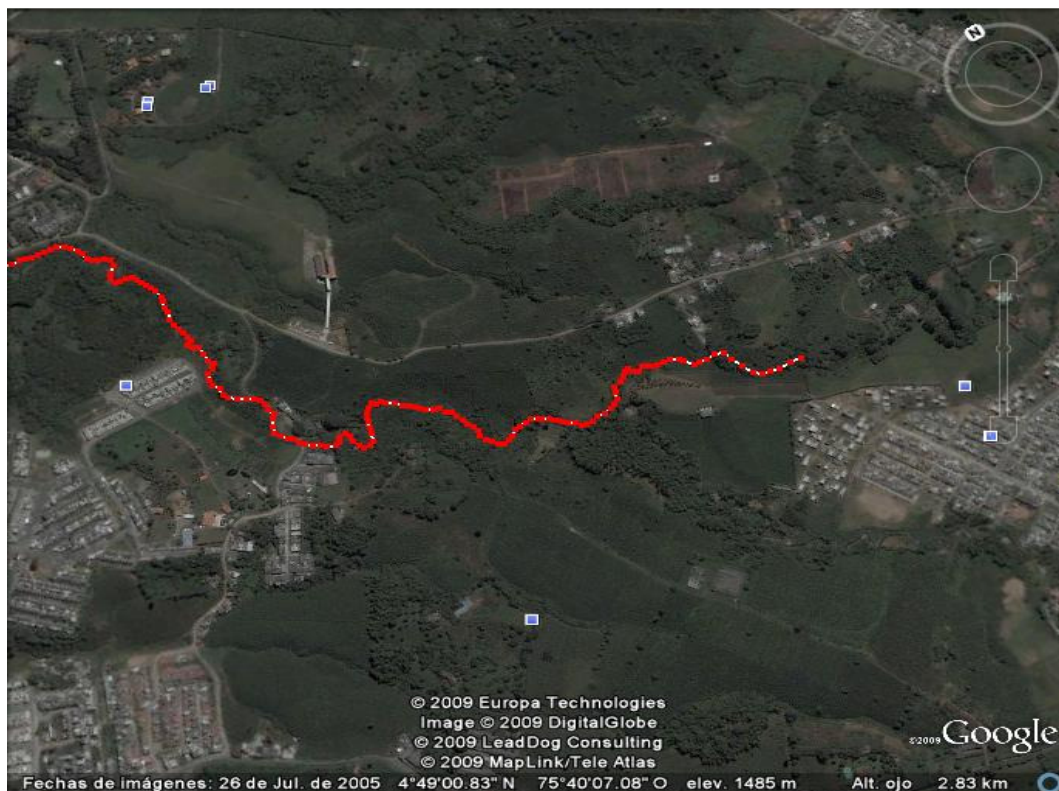
FUENTE: www.dosquebradas.gov.co

- 15 marzo 1986, vereda Frailes, 1 vivienda destruida y 10 familias damnificadas debido al desbordamiento Quebrada Frailes, no hay reportes del motivo de la creciente. en barrio Frailes, una vivienda destruida y 15 familias damnificadas y evacuadas por precipitaciones fuertes y desbordamiento de la Quebrada Frailes.

- 18 octubre de 1989 en la Vereda Frailes, dos familias evacuadas, 200 m. de vías derrumbadas, y acueducto suspendido debido a la ola invernal y creciente de la Quebrada Frailes.

- 23 septiembre de 1993, en barrios Comuneros y Frailes, desbordamiento de la Quebrada Frailes, las aguas invadieron la vía, no hay reportes de la causa que originaron el desbordamiento.
- 25 de junio de 1996 Barrio los Comuneros, cinco familias damnificadas por talud de tierra sobre dos vivienda; represamiento de la Quebrada Frailes por colapso de una de sus márgenes y de dos árboles.
- 15 abril de 1994, desbordamiento de la Quebrada Frailes debido a ola invernal.
- 21 febrero de 1996 desbordamiento de la Quebrada Frailes, dejó 20 familias inundadas debido a fuertes precipitaciones.
- 6 de Julio de 1996 vereda Frailes, represamiento de las aguas de la Quebrada Frailes por deslizamiento de taludes, ocasiono desbordamiento de aguas dejando 12 familias damnificadas.

Gráfico 15. Localización de la Quebrada Frailes, Sector Urbano parte baja



Fuente: GOOGLE EARTH¹²⁹

5.3.4.4 Clasificación de los Riesgos¹³⁰.

Los principales riesgos ambientales generados por los eventos naturales dados en el municipio de Dosquebradas son los factores: Volcánicos, Sísmicos, Geotécnicos (movimientos de masa) y los Hidrológicos. Estos dos últimos son los más relevantes por su afectación e incidencia directa en la micro – cuenca Frayles. Dada que las obras civiles han sido parte mitigante en la presencia de estos dos factores. El factor sísmico es formulado y manejado directamente en el

¹²⁹ IMAGEN – 2009, Digetal globe, Lead Dog Consulting, Europa Technologios, Map Link/tel Atlas, Altura 2,83 K mts, Fecha de imagen 26 de Julio de 2005.

¹³⁰ DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. Artes Gráficas Tizan Ltda. Manizales, Enero de 2009. Pag. 41

Código Sismo Resistente, del 84, aplicado en todas las obras civiles que van dirigidas a disminución los impactos ambientales.

Tabla 5. Factores de amenaza Generales en la Micro cuenca Frailes

FACTORES DE AMENAZA	
GEOTECNICOS. (Movimientos en masa)	HIDROLOGICOS. (Inundaciones y avenidas torrenciales).
<i>Sismológicos.</i> Tectónica recientes. No tratados para la presente investigación con profundidad, dado que el evento es tratado de forma muy especial el Código Sismo Resistente del 84. Base para los cálculos estructurales de cualquier obra civil que valla dirigida a la mitigación de los impactos ambientales.	<i>Precipitaciones Considerables.</i> Aumento en los factores de seguridad en los diseños debido a los refuerzos adicionales que se generan a la presencia no programada de eventos naturales no dimensionados que se presenta en los zonas tropicales.
<i>Litológicos.</i> Espesores importantes de cenizas volcánicas descompuestas y de saprolitos de rocas diabásica. Influencia directa en la capacidad portante del suelo para el cálculo de las cimentaciones en las obras civiles.	<i>Morfometría.</i> La forma redondeada y corta que genera una acumulación de agua bastante rápida en los caudales de la quebrada. Origina el impacto de golpe en las obras, que deben de soportar con los grandes caudales imprevistos en tiempos demasiado cortos. Además, las velocidades generadas por la creciente intempestiva origina fuerzas adicionales de arrastre de material de grandes dimensiones aumentando mayor el impacto contra las obras civiles. Aumento en las

	dimensiones de las obras, con refuerzos adicionales.
Geomorfológico. Pendientes considerables, socavación de orillas. Generando grandes cantidades de arrastre de material particulado. Fuerzas adicionales, sobre dimensionamiento en las obras civiles.	Antrópicos. Intervención de grandes áreas planas de niveles bajo inundables. Inestabilidad en los taludes de las márgenes de la corriente de la quebrada. Cambio del cauce por efectos de rectificación. Vertimiento de desechos sólidos, e industriales, creando sobre - cauces de las corrientes. Erosión hídrica y de socavación en el lecho de la quebrada. Susceptibilidad a represamientos por la presencia de fuentes pendientes. Deslizamientos por la inestabilidad del suelo portante. Deficiencia en los puentes existentes por baja capacidad hidráulica. Insuficiencia de los colectores en su funcionamiento de acuerdo a las nuevas normas ambientales. Taponamiento del cauce originado por las basuras que son arrojadas a la quebrada en forma indiscriminada en diferentes partes atreves de su recorrido.
Climatológicos. Se presenta un régimen de lluvia considerable. Aumentando la cantidad de caudal de la quebrada y aumento de los niveles	Amenazas por avenidas torrenciales. La quebrada presenta características torrenciales (CARDER – M James. 1995). Eventos que las obras civiles

máximo. Las obras civiles se afectan en los periodos de tiempo para los cuales fueron construidos. La ocurrencia del evento genera aumento en las alturas, en las longitudes y por ende en superficies de ladera en las obras civiles.	deben de asumir y soportar incrementando los costos de ejecución.
Antrópicos. Inestabilidad de laderas por ejecución de banqueos y excavaciones sobre laderas de pendientes considerables. Construcción de llenos de ladera con escombros y material de desecho. Realización de cortes de acceso de vías con deficiencia técnica en los diseños. Mal manejo de aguas residuales, inadecuado uso del suelo en las laderas de la quebrada, tanto en su nacimiento como en su entrega final. Deforestación no controlada. La aplicación de las Leyes y Normas han sido ineficientes. Parámetros de diseño en las obras civiles que son asumidos por factores de seguridad mayores a los normales.	

*Fuente: DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. 2009, Tabla 28, pág. 41 CARDER.

Tabla 6. Factores de Amenazas de los Riesgos de la Micro cuenca de la Quebrada Frailes

FACTORES DE VULNERABILIDAD	
GEOTECNICOS. (Movimientos en masa)	HIDROLOGICOS. (Inundaciones y avenidas torrenciales).
Ubicación geográfica y morfológica. Viviendas. En zonas de taludes inestables o zonas de inundación que se encuentran viviendas construidas a ambos lados de las orillas de la quebrada. Situación que se presenta en la desembocadura de la quebrada Frailes a la quebrada Dosquebradas. Viviendas que amenazan ruinas, es decir, construcción en bahareque y madera sin ningún tipo de tratamiento ni mantenimiento. Vivienda con características de tugurios construidas en guadua, y material reciclaje, sin ningún tipo de normatividad de resistencia sísmica. Afectada constantemente por los deslizamientos y las inundaciones.	Físicas. Construcción de viviendas en sitio de pendientes suaves, de fácil inundación, cerca de taludes no estables que se encuentra en la rivera de la quebrada, de procedencia tipo invasión o planes de vivienda oficiales o privados, con calidad de vivienda baja, sobre todo en estratos de vivienda bajos, tanto en tecnología de construcción como en su estado y mantenimiento. Susceptible a los taponamientos con desechos y basuras no controladas.

*Fuente: DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. 2009, Tabla 28, pág. 41 CARDER.

Tabla 7. Inventario de Viviendas, Tipo de Riesgos en la Micro cuenca de la Quebrada Frailes

ASENTAMIENTO	TIPO DE RIESGO	ALTO	MODERADO	POTENCIAL	No. DE VIVIENDAS AFECTADAS
--------------	----------------	------	----------	-----------	----------------------------

El Paraíso (parcial).	GEOTECNICO	9	51	29	10
San Gregorio (parcial)	GEOTECNICO	0	10	0	2
La Aurora Baja	HIDROLOGICO	2	0	0	5
La Aurora Baja	GEOTECNICO	0	5	0	24
Los Héroes (parcial)	GEOTECNICO	0	7	17	10
Olaya Herrera (parcial)	HIDROLOGICO	0	10	0	3
Olaya Herrera (parcial)	GEOTECNICO	0	0	3	13
San Rafael (parcial)	HIDROLOGICO	0	0	13	19
Valher (parcial)	HIDROLOGICO	8	0	26	17
Altos de Santa Mónica	MANIFIESTO	0	17	0	14
Campestre B	HIDROLOGICO	0	0	0	843
Campestre C- Mz. 5, 10, 11, 12, 14,	HIDROLOGICO	843	0	0	45
La Macarena Mz. 3, 9	GEOTECNICO	0	0	4	14
El Recreo (Sector la Macarena	HIDROLOGICO	0	0	14	6
Los Olivos Mz. 3, 4	GEOTECNICO	5	0	0	13
El Refugio	HIDROLOGICO	0	13	0	16
Villa del Campestre	MANIFIESTO	0	16	0	82
La Pradera					

Transversal 21 Calle 21	HIDROLOGICO	2	0	0	2
La Pradera Cra. 17ª y 19 Calle 24	HIDROLOGICO	0	4	0	4
Santa Mónica, Transversal 17 Calle 17	HIDROLOGICO	0	0	7	7
Santa Mónica, Cra. 21 - 23 Calle 17 - 18	HIDROLOGICO	0	17	0	17
Terranova	HIDROLOGICO	0	4	0	4

*Fuente: DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. 2009, Tabla 28, pág. 46 CARDER.

5.3.5 ASENTAMIENTOS ZONA DE RIESGO COMUNA 2¹³¹

5.3.5.1 Localización.

Se encuentra localizada en la parte sur – oriental del municipio. Se encuentra limitada por la parte norte con la quebrada Frailes, la cual la constituye con una vulnerabilidad considerable, este lindero la lleva hasta la Avenida Bolívar, y por el lado oriente con los barrios los Comuneros y la vereda Frailes. Con una *“Fisiografía en donde está formada por una colina alargada, bien desectada, limitada por sur con el escarpe del rio Otún, al norte con la terraza aluvial de la quebrada Frailes y al occidente con el depósito aluvial reciente”*¹³².

Se encuentra en terreno conformado por depósitos de fluvio-volcánica, recubierto con capas de ceniza volcánica; depósitos en depósitos de aluvión y rellenos antrópicos. En genera esta comuna corresponde a un conjunto de conglomerados

¹³¹ “INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, Por: BERMUDEZ, Rico Natalia Andrea, CAMACHO Duque Carolina, SERNA Peña Carlos Andrés, OSPINA Hincapié Héctor David, Estudiantes Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad de Caldas.

¹³² DOCUMENTO, “Inventario de Vivienda en Riesgo, 2004.

con una matriz limosa, clastos docimétricos de tobas, andesitas, basaltos, diabasas sobre la cual descansa una gran capa de material volcánico.

Los taludes afectados por la erosión, tienen características de bloques subangulares entre 20 a 50 cms, de diámetros (basaltos y diabasas principalmente), soportados en una matriz piroclástico (lapilli, cenizas y arenas), completamente meteorizada, de color pardo amarillo. Condiciones estables mientras no sean alteradas por cortes verticales, sobresaturación del suelo de los taludes por vertimiento de aguas superficiales y sanitarias, sobre peso de estructuras civiles al borde de laderas.¹³³

Gráfico 16. Composición de los taludes típicos en la zona



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004

¹³³ “INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, Ibíd., Pág. 7

Los depósitos de Aluviales recientes, conforman básicamente terrazas y llanuras inundables en las quebradas Frailes y la quebrada Monte Bonito. *Los depósitos aluviales de la quebrada Frailes, se observa expuestos en el barrio San Rafael, conformados por cantos sub – redondeados de 3 a 10 centímetros de diámetro, de diferente composición y moderadamente meteorizado (basaltos gabros); con textura arenosa poco consolidada y baja cohesión, se encuentran poco compactados y son afectados por procesos de erosión lateral.*

Gráfico 17. Deposito de Aluviones recientes sector de San Rafael



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

Existe dentro de la comuna dos (2), diferentes tipo de rellenos antrópicos, tipo botadero de basuras y vertimiento libre, localizada en los bordes de la ladera, márgenes de las corrientes, depresiones topográficas y sobre afluentes tributarios de menor orden (drenajes intermitentes), generados por los residuos o escombros

de las construcciones, excedentes de movimientos de tierra, o de basuras, adecuación de lotes para viviendas.

Estos residuos son descargados de forma poco técnica de una forma manual sin ningún proceso adecuado de compactación, generando problemas potenciales de estabilidad, de movimientos de masas y grandes erosiones.

En la parte media, en el sector plano de la sub-cuenca de Frailes, se presenta también rellenos antrópicos, en donde se han emplazado urbanizaciones, desconociéndose las normas técnicas en que fueron construidas, pero su cartografía evidencia cambio de curso de algunos drenajes o morfología de las laderas. Esta condición se presenta en la margen derecha de la quebrada Frailes, en el sector del Barrio Frailes, al frente del barrio Saturno, y Santiago Londoño. Se nota que son rellenos de tipo escombros de construcción y basuras no clasificadas

Gráfico 18. Rellenos antrópicos típicos de la zona. Residuos sólidos de escombros y basuras sin clasificar. Barrio Altos del Edén



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004

“En el sector Frailes se construye dos rellenos sobre tributarios menores (drenajes intermitentes), en los barrios Álvaro Patiño Amariles y Santiago Londoño, aparentemente sobre un box couvert.”¹³⁴

Las terrazas y llanuras aluviales de la quebrada Frailes, son *geoformas de origen deposicional de topografía plana*¹³⁵, que se localizan a lado y lado de la quebrada. La quebrada Frailes, presenta la menos dos niveles de terrazas aluviales, no continuas las cuales se pueden identificar entre el sector de Frailes y la Avenida

¹³⁴ DOCUMENTO “Inventario de Viviendas en Riesgo 2004”, Municipio de Dosquebradas, Planeación Municipal.

¹³⁵ *Ibíd.*, Pág. 13.

Simón Bolívar, con asentamiento de los barrios Santiago Londoño, Saturno y San Rafael.

La llanura de inundación de la quebrada Frailes, son menores y se encuentra en lugares puntuales a lo largo de su cauce. Se localiza aguas arriba de la Avenida Simón Bolívar, sobre ambas márgenes, bien conformadas las cuales se encuentran asentamientos tipo barrios planificados como el Barrio Valher, la Aurora Baja, barrio los Almendros y Santa Mónica de la comuna 5, expuestos a riesgos geológicos de tipo hidrológicos.

5.3.5.2 Problemas Ambientales Puntuales en la Zona sobre la quebrada Frailes. Los problemas ambientales puntuales que se presentan en la quebrada Frailes, los cuales originan el deterioro de los recursos naturales, la inestabilidad del suelo, la transformación y la inestabilidad de los taludes y rivera de la quebrada, al igual que propicia las inundaciones y demás riesgos son:

- a. *Disposición inadecuada de Residuos Sólidos. (residuos domésticos, material de corte, poda de árboles y vegetación en general y escombros), en zona de protección y laderas.*

Se presenta en la parte alta principalmente y algunos puntos de la parte baja. (Ver Gráfico 19).

- b. *Inadecuada disposición de aguas residuales (domesticas) en la quebrada, y laderas. Insuficiente manejo de aguas de escorrentía.* Se presenta en la parte alta y en las veredas. La comunidad veredal, no presenta condiciones de manejo de aguas residuales adecuadas, salvo algunas fincas que tienen pozos sépticos, contruidos desde hace varios años. Falta de mantenimiento en la mayoría. Las aguas de escorrentía no tienen ningún tipo de obras para su control. (Ver Gráfico 20).

Gráfico 19. Disposición inadecuada de Residuos Sólidos. Márgenes de Protección Quebrada Frailes, Barrio Comuneros



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004

c. Inadecuada vertimiento de aguas residuales domésticas.

Se presenta en la parte alta y baja de la quebrada Frailes, en la parte media se tiene red de alcantarillado como servicio público. Su manejo es controlado por *SERVICIUDAD*, entidad adscrita a la Administración del Municipio de Dosquebradas. (Ver Gráfico 21).

Gráfico 20. Disposición inadecuada de Aguas Residuales y de Escorrentía



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

**Gráfico 21 .Disposición inadecuada de Aguas Residuales Domésticos.
Ladera Norte B. El Japón**



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

- d. *Ocupación de las zonas de protección de ladera y llanuras de inundación de las quebradas.*

Creadas desde hace varios años, en donde se generó por procesos poblacionales generados por invasiones, por falta de control y vigilancia de los entes reguladores, municipales y departamentales.

- e. *Corrientes de Agua al presentar olores, color, residuos sólidos flotantes y / o suspendidos en el agua.*

Se presenta en todo el recorrido de la quebrada, sobre todo en sitios de gran asentamiento de población y en las obras civiles de paso vehicular (puentes). En las zonas planas en la parte baja de la quebrada Frailes, se presenta en todas las laderas de sus afluentes y en con mayor intensidad en las laderas de la quebrada Frailes.

- f. *Degradación y Rectificación de causas.*

- g. Se presentan en la zona alta y media, la ampliación de zonas por efectos agrícolas y de expansión de áreas de sesión del Estado. La explotación de minas a cielo abierto en extracción de material granular. Aunque se presenta en menor escala, pero no en forma tecnificada, cambiando todo el ecosistema existente y generando estabilización en las laderas de la quebrada.

- h. Como se manifestó en secciones anteriores, la conformación de los suelos es de cenizas volcánicas, las cuales la hacen muy vulnerables a los procesos dinámicos que tiene el caudal de la quebrada. La explotación del material pétreo para efectos industriales de la construcción, aceleran el

proceso de degradación y estabilidad del suelo portante o lecho del río, generando energía cinética tan supremamente altas que las obras civiles se encuentran deficientes en poder controlar.

i. *Deterioro de obras de mitigación.*

Las obras civiles que se han construido para mitigar, controlar o minimizar los impactos ambientales generados ya sea por la frecuencia de los fenómenos naturales o por continuo mal manejo de los recursos naturales, se han visto en su mayoría deficientes ante el deterioro permanente y sostenido del suelo, subsuelo, laderas de la quebrada, erosión, tala de bosques que han perdido su capacidad portante o de sostenimiento, colocándolas en una situación desfavorable para la que fue construida y acortamiento de su vida útil. Situación que va en contra de los propios recursos del Estado y de la población en general.

Gráfico 22. Deterioro de obras civiles de mitigación. Estabilidad de ladera de talud, en Bolsa- cres ó Flexo- concreto. Margen Derecha Q. Frailes, Sector Barrio San Rafael



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

j. Inadecuada condiciones constructivas en sitios inadecuados sectores vulnerables.

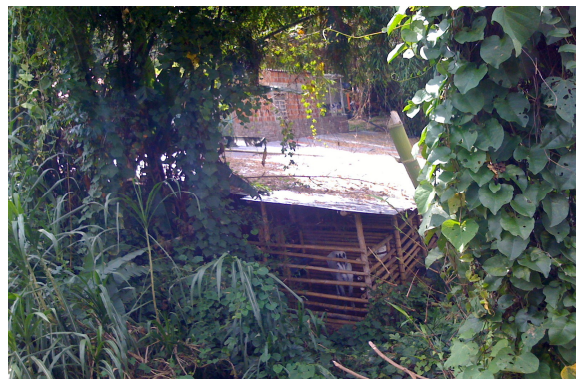
Falta de seguimiento, control y vigilancia de asentamientos de viviendas construidas en sitios inadecuados: ladera de las quebradas, asentamientos de grandes masas. Ampliación en zonas agrícolas del sector. Dificultándose la prestación de los servicio públicos, de salud, educación, seguridad y orden público.

Gráfico 23. Inadecuada condiciones constructivas de viviendas. Barrio San Rafael



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

Gráfico 24 *Viviendas construidas en la ladera márgenes izquierda de la Q. Frailes*



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

Gráfico 25. *Vivienda construida sobre la margen Derecha de la Q. Frailes*



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

Gráfico 26. Degradación de la Q. Frailes: solidos Residuales, olores, perdida de cobertura vegetal



FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

5.3.6 Gestión Contable, a la Parte de los Recursos Naturales para la Micro cuenca Frailes, Municipio de Dosquebradas

5.3.6.1 Enfoque Contable.

Esta relación es la interacción - actualización del hombre con los recursos naturales visto como un negocio. Un negocio que pone de manifiesto toda la disciplina correspondiente a una Administración seria y continuada. Es la relación participativa y social que a través del tiempo han desarrollado las diferentes culturas con el solo hecho de sentirse apropiados de los recursos naturales. Todo las condiciones del entorno como su espacio físico, geográfico, ecológico, se convierten en condiciones cualificables en su primer análisis y cuantificables en donde se le da valores e interpretaciones de bienes y costos, como atributo a generar condiciones de mayor ganancia.

La micro cuenca Frailes ubicada en el municipio de Dosquebradas, en su parte baja se ha convertido como “*conductora de residuos.....generando pérdidas considerables*”¹³⁶ provocando cambios económicos, sociales, culturales, y administrativos, colocando en desventaja a los presupuestos locales y dificultad en su ejecución a nivel de toma de decisiones, para cumplir con objetivos propuestos.

De acuerdo al documento de Cano – Marín (2011), se debe de llegar al control con base a varios principio fundamentales que se deben de aplicar no solamente al sector público, sino también al sector particular. Los principios propuestos son la economía, la eficiencia, la equidad, que en conjunto debe de cumplir el objetivo propuesto por la Administración, en donde su aplicación afecta a las decisiones tomadas y a los resultados esperados, permitiendo que en cada momento se esté evaluando.

Dentro de la contabilidad oficial surgen parámetros claros y conceptos fundamentales que siempre entran en juego dentro de las cuentas, las cuales generan aspectos de decisión como: la potestad tributaria de la administración, control, fiscalización, liquidación, discusión, recaudo, cobro y devolución, sujeto pasivo, personas naturales, persona jurídica, propietarios, población sectorial, servicios públicos, contribuciones y otros que forman parte de las cuentas administrativas municipales, las cuales siempre generan condiciones activas y pasivas que dan principio a la gestión administrativa que debe de realizar los representantes de los municipios (Alcaldes) y sus diferentes funcionarios.

¹³⁶ Documento Tipo Ensayo documentado “*Revisión de la Agenda Ambiental en la Gestión Contable para El municipio de Dosquebradas, Risaralda – Micro cuenca Frailes, Sector Bajo*”. CANO Zapata Froilán, MARIN Betancourt Oscar, Secretaria de Hacienda Municipal. 2011.

Se plantea dentro del documento **“la creación de cuentas verdes (de carácter contable que provisionen inversión en aspectos ambientales)”¹³⁷** en donde tenga como finalidad son solamente las condiciones de gestión para la micro - cuenca Frailes, sino para las demás micro – cuencas del municipio.

Arango (1990), define desde el punto de vista económico y contable que *gestión*, “..como un instrumento gerencial, integral y estratégico que apoyado en indicadores, índices y cuadros de producción en forma sistemática, periódica y objetiva permite que la organización sea efectiva para captar recursos, eficientes para transformarlos y eficaz para canalizarlos” esta definición nos permite analizar que la gestión ambiental puede ser ente generador de productos sostenibles demostrable y cuantificable a niveles contables. Este acercamiento, convierte la gestión de los temas ambientales dentro de un sistema globalizado como un instrumento competitivo de comercialización con una visión mundial, los cuales exigen altos niveles de competitividad en aquellos sitios en donde las actividades del hombre ha generado tanto daño a los ecosistemas existentes.

La localización de la Micro cuenca Frailes, en su parte baja se ha considerado como punto vulnerable a los impacto ambientales, generando costos no presupuestados muy importantes en el transcurso del tiempo, pero a la vez, ha sido punto especial y neurálgico en la producción de residuos sólidos, punto vertedero de desechos industriales y desgaste erosivo de laderas de taludes y lecho de la quebrada, que ha afectado considerablemente los rublos presupuestales de la Administración Local y regional.

Pero esta situación es tomada con indiferencia por la población afectada, quien a su vez es generadora de la mayoría de los riesgos e impactos más complejos y costosos en la zona. El concepto y disposición del Estado en que “*los deberes de*

¹³⁷ Ibíd. Pág. VII.

todo ciudadano para contribuir con el financiamiento de los gastos de inversión del Estado, mediante el pago de los tributos fijados por él” se ven como una imposición sin retribución; generada en parte, por el mismo Estado, en donde la efectividad de sus programas cuando al medio ambiente se refieren, no han sido lo suficiente contundentes, para demostrar la generosidad que la gestión ambiental proporciona al demostrarse que si pueden ser rentables y que se pueden establecer dentro del concepto de las “cuentas verdes”.

Pero, paradójicamente, no existe claridad en **las cuentas verdes o ambientales**, de carácter contable, que le permita hacer el seguimiento efectivo hacia la demanda y oferta ambiental, pese a las dificultades mundiales que los países a todos los niveles tienen, por el manejo inadecuado de sus propios recursos.

Dentro del escrito planteado por los funcionarios contadores CANO y MARIN, se hacen la pregunta *¿Se ha realizado una adecuada y suficiente revisión de la agenda ambiental en la gestión contable, (cuentas verdes), para el municipio de Dosquebradas Risaralda micro cuenca Frailes sector bajo?*¹³⁸ El planteamiento es muy puntual al poder dar testimonio de la situación, como parte fundamental de una verdadera situación que los dos funcionarios hacen parte de la toma de decisiones compartida con la administración local.

El análisis parte Desde el Acuerdo No. 05 “Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011” del 25 de Mayo de 2008, en donde se define el orden de las corrientes, sus zonas de retiro y la jerarquización de las micro cuencas del municipio de Dosquebradas de la siguiente manera:

¹³⁸ Ibíd. Pág. 9 (2011).

Tabla 8. Criterio de Jerarquización de las micro cuencas Municipio de Dosquebradas

Orden de Corriente	Zona de Retiro	Micro - cuenca
1 y 2	15 metros	Ninguna micro – cuenca
3	20 metros	Chillona, Soledad, Cañaveral, Pedregales, Silbadora, El Oso.
4	20 metros	Manizales, Molinos, Víbora, Frailes , Marcada, Gaitán, La Fría, Gutiérrez.
5	30 metros	San José, Otún.

FUENTE: Plan de Desarrollo Municipal Dosquebradas. 2008 – 2011” del 25 de Mayo de 2008

Los objetivos específicos del estudio en mención contempla responder a preguntas que son cruciales para la gestión y el manejo ambiental de la micro cuenca Frailes, con miras a tener punto de apalancamiento para programas y modelos de seguimiento y evaluación de las obras civiles. Temas como la respuesta de la ciudadanía a los recaudos e impuestos, campañas de sensibilización que vayan con fines de protección y conservación del medio, mecanismos de implementación en donde se pueda recaudar en forma efectiva y eficaz un impuesto para temas ambientales, el pago oportuno por la premura de empezar programas de protección de los recursos ambientales, existencia de indicadores de gestión contable (cuentas verdes), visión de importancia de la micro cuenca Frailes en la Administración municipal de Dosquebradas, atención en los programas actuales, si existen, porcentaje de aporte e inversión hacia la quebrada Frailes, en la micro cuenca Frailes, sector bajo.

Se parte de la premisa que el territorio regional es patrimonio municipal con toda la biodiversidad de fauna y flora más los recursos naturales del suelo, subsuelo,

atmósfera (aire), agua subterráneas, cauce de todas las quebradas y ríos, los cuales poseen un valor cualitativo y cuantitativo para lograr la eficiencia del correcto manejo de las *cuentas verdes o ambientales*.

De acuerdo a la Ordenanza no. 014 de 2004, “*Plan de Desarrollo Ambiental 2002 – 2012*” del Departamento de Risaralda, en asocio con la Contraloría Departamental, donde se abala el buscar, elaborar, ejecutar y mantener *agendas ambientales* en los 14 municipios (Agenda Ambiental Municipio de Belén de Umbría, pág. 8) que conforma el departamento, con el fin de verificar aquellas cuentas específicas contables que cubren los temas ambientales. Rubro que tiene una destinación del 5% generado por los municipios, a la Corporación Autónoma Regional del Risaralda, en donde su principal objetivo es cubrir actividades de conservación, seguimiento y monitoreo, evaluación en lo que respecta la parte ambiental.

Recursos que el mismo estudio manifiesta se destinan más a la parte de los asentamientos poblacionales, como parte del resultado del desequilibrio social en las regiones y a la solución inmediata de vivienda generado por las condiciones ambientales y de orden público. Minimizando los recursos a otros frentes y situaciones ambientales como los que son necesarios asumir cuando se trata de hacer *seguimientos y evaluaciones de los costos de los daños ambientales*¹³⁹ o inversiones para prevenir, mitigar daños ambientales como obras / o modificación de suelos, con seguimientos y estudios más eficientes que se vean reflejados en las cuentas verdes.

Los indicadores de gestión, plasmados dentro del Plan de Desarrollo Municipal de Dosquebradas (PDM), de acuerdo al Acuerdo 005 de 2008, se encuentran conformado por cuatro dimensiones que contempla los siguientes aspectos:

¹³⁹ DOCUMENTO “*Gestión Ambiental*” UDES, Municipio de Dosquebradas. 2011.

- a. Dimensión Estratégica Política e Institucional.
- b. Dimensión Estratégica Económica y Productiva.
- c. Dimensión Estratégica Humana y Social
- d. Dimensión Estratégica Territorial y de Integración.

Cuando se hace relación a las micro cuencas en el municipio de Dosquebradas, se hace en la Dimensión Estratégica Política e Institucional, Acuerdo 014 de Junio 29 de 2000, Consejo Municipal Dosquebradas – Risaralda, en donde se describe:

1.4 Prevención y atención de desastres. ...

1.4.3 Principales Programas y Líneas de Acción

Gestión correctiva para la prevención de Emergencias. (Resaltado fuera del texto).

**Recuperación ambiental para el manejo integral de micro- cuencas, en
Asocio con otras instituciones.*

*Intervención del 100% de especies forestales afectadas por
Emergencias.*

*-Siembra de 20.000 árboles en zonas de riesgo para el control de
Procesos erosivos. 2009 – 2011.*

Acuerdo que le da fundamento legal, jurídico e institucional a formular y ***Dar a conocer un modelo, tipo procedimental, de seguimiento y evaluación ambiental a las obras civiles que han dado mitigación, control o solución a los eventos naturales producidos, en La Micro – cuenca Frailes, sobre la Quebrada Frailes, en el Municipio de Dosquebradas, Departamento de Risaralda.*** Tema y objetivo general de la presente investigación.

En acorde con el Acuerdo 014 de Junio 29 de 2000, Consejo Municipal Dosquebradas – Risaralda, la Administración local, de acuerdo a su condición

presupuestal, ha realizado las siguientes inversiones a la Quebrada Frailes, para la vigencia 2010, por un valor cercano a los ciento veintiséis millones de pesos, distribuidos así:

Tabla 9. Inversión sobre la Quebrada Frailes. Municipio de Dosquebradas. Vigencia 2010

Concepto	Valor
Diseño del Puente sobre la Quebrada Frailes	\$ 14´495.000.00
Formulación plan de manejo de la Quebrada Frailes.	\$21´000.000.00
Instalación Pasamanos Puente de la Quebrada Frailes	\$23´093.925.00
Servicio de limpieza de las zoans de protección de la Quebrada Frailes.	\$16´700.000.00
Construcción de muro de protección sobre la Quebrada Frailes	\$50´634.000.00
TOTAL	\$125´922.925.00

FUENTE: DOCUMENTO ARCHIVO INVERSION 2010, SECRETARIA DE HACIENDA MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS.

Es claro que el desarrollo sostenible y la valoración en costos de una propuesta de inversión en una región o municipio es usualmente el elemento que menos controversia genera, pero la realidad es que los enfoques son menos atractivos cuando van direccionados a temas ambientales, “...ya que ellos implican condiciones éticas, sociales, de imagen y reputación, de gestión para los ejecutores o ponentes proponentes” lo manifiesta Roy Gray¹⁴⁰, como resultado del comportamiento y formación cultural de los pueblos en desarrollo en la última década, en donde las problemáticas ambientales, socialmente no son todavía

¹⁴⁰ GRAY Roy, Jan Benbington, “Contabilidad y Auditoría Ambiental” Traducido por Samuel Mantilla.

vistas verdaderas y necesarias en el desarrollo y sostenibilidad de los recursos naturales.

De acuerdo al documento presentado por los funcionarios contadores y autores del escrito CANO y MARIN, (2011), afirman que *“tomar la micro – cuenca como ámbito de planificación de acción orientadas a introducir cambios en los sistemas de producción, buscando conciliar e integrar los objetivos de producción y protección de los recursos naturales, es una estrategia técnica, dedicada por la naturaleza de las interacciones entre estos recursos adoptados para estos propósitos un manejo eficiente en el plan contable del municipio y muy especialmente de **las cuentas verdes o de carácter ambiental**”* Nos lleva a concluir, que realizar **un modelo, tipo procedimental, de seguimiento y evaluación ambiental a las obras civiles que han dado mitigación, control o solución a los eventos naturales producidos, en la micro cuenca Frailes, sobre la quebrada Frailes**, en la disciplina contable y financiera del municipio de Dosquebradas, será una herramienta propia metodológica que llevaría a facilitar los procesos de gestión ambiental para alcanzar metas propuestas dentro de las agendas y planes integrados de desarrollo municipal, con una visión multiplicadora de disciplina de actitud y cultura ambiental, que debe de asumir los actores comprometidos (la población, los entes públicos y privados) que vallan a realizar obras civiles de mitigación o de otro tipo de acción necesaria dentro de los programas de desarrollo de la misma región.

5.3.7 Los vertimientos como seguimiento y control como medida de protección. Funcionamiento de las redes alcantarillado existentes. Disminución de riesgos sanitarios y control de cargas contaminación.¹⁴¹

El decreto 1594 de 1984, Art. 73, define las condiciones del uso de alcantarillados en los municipios en donde se incluye el control a la contaminación ambiental de quebradas y ríos del municipio, incluyendo los factores que atentan contra el normal funcionamiento de las redes existentes. El usuario debe de cumplir con unos parámetros que no solamente son normativos, sino que debe vigilar que realmente se cumpla en menores cantidades.

El vertimiento a la quebrada Frailes debe de tener y conservar valores tales como¹⁴²:

- a. Sustancias explosivas o inflamables: Ausentes.*
- b. Temperatura del agua: Menor a 40 °C.*
- c. PH. (factor de alcalinidad o acidez del agua): Entre 5 y 9 unidades.*
- d. Sustancias solubles en hexano: (Concentración de grasa): menor de 100 mg/l.*

En el año 2009, se realizó un estudio de Caracterización y Modelación de la Quebrada Dosquebradas y sus afluentes, el cual consistía en realizar el monitoreo de la calidad del agua de las fuentes hídricas del municipio, receptoras industriales y residenciales.

Para la quebrada Frailes se escogieron dos puntos con los siguientes datos:

¹⁴¹ DOCUMENTO “Informe de Gestión Ambiental. Vertimientos Aguas Residuales e Industriales 2009” CERVICIUDAD ESP. Empresa Industrial y Comercial del Estado, 2009.

¹⁴² Ibíd. Pág. 12.

No. 9 Quebrada Frailes aguas arriba, a los 4° 48' 51,89" N y 75° 39' 37,07" W a una altura de 1542 msnm.

No. 10 Quebrada Frailes aguas abajo, a los 4° 50' 05,09" N y 75° 41' 45,12" W a una altura de 1407 msnm.

Tabla 10. Datos de Calidad de Agua Quebrada Frailes

Punto	Caudal (m³/s)	pH (Un)	T° Fuente (°C)	DBO (mg/ O₂/L)	DQO (mg/ O₂/L)	SST (mg/ l)	TURB NTU	OD (mg/ l)	P TOTAL	Nitratos	CT (UFC/100 ml)	CF (UFC/100 ml)
									(mg P- PO⁴/l)	(mg N- NO³/L)		
9	0,030	6,69	19,9	1,2	13,5	8,5	3,6	6,61	0,04	0,2	2,30E+03	1,20E+03
10	0,287	6,91	23,7	32,4	87,7	16	14,6	0,2	0,88	0,95	5,90E+05	1,60E+05

FUENTE: Grupo GIAS – UTP, 2009.

Con los resultados obtenidos para el análisis del índice de calidad de Agua IFSN, se determinó que para el punto 9 con un índice de 77,8 la calidad es buena y para el punto 10 con un índice de 51,7 la calidad es regular (*datos tomados de GIAS, 2009*).

En cuanto a residuos sólidos, metales pesados y otras sustancias, también son reguladas por los entes competentes, en donde se solicita:

- Caracterización de vertimientos especiales en varios puntos de la descarga, especialmente aquellos que provengan de industrias de lavandería, tintorería, estación de servicios, instituciones de salud, hoteles, y en aquellas instituciones o establecimientos en donde se genere riesgos ambientales para la quebrada.

- Sensibilidad con los usuarios y población en general que tenga influencia a la descarga, en el cambio de actitud y la práctica del uso razonable del agua a la vez que se le de carácter de sostenibilidad.
- Programar campañas de difusión y comunicación en los diferentes medios del municipio, en donde se realice y se dé énfasis en la responsabilidad del uso del recurso: agua.
- Las Empresas comprometidas, constituir programas de sensibilización de vertimientos de agua servidas a la quebrada.
- Elaborar el diagnóstico ambiental en el municipio de Dosquebradas.
- Presentar alternativas que reduzcan considerablemente el consumo del agua y los parámetros de descarga, por medio de evaluaciones periódicas.
- Identificar los puntos de descarga críticos y sus condiciones de descarga.
- Mejora los procesos existentes para reducir los impactos que estén generando.
- Presentar propuestas de solución, para el tratamiento de residuos líquidos y sólidos.
- Generar indicadores y visitas de seguimiento a los establecimientos de todo tipo de acuerdo al Decreto 1594 de 1984.

- Elaborar fichas técnicas en las visitas realizadas, con apertura especial de casos especiales haciendo las recomendaciones, diseños y obras sugeridas.

Con estas condiciones y los parámetros de acuerdo a la Normatividad y a la Ley, la empresa encargada del estudio (SERVICIUDAD), se propuso caracterizar y modelar la quebrada Dosquebradas, para el año 2009, teniendo como puntos de referencia las quebradas afluentes, entre ellas la quebrada Frailes.

El desarrollo y ejecución del plan de saneamiento y manejo de vertimientos del municipio de Dosquebradas, se incluye la caracterización y modelación de la quebrada Dosquebradas con sus afluentes, de tal manera que permita presentar programas de proyección para controlar y vigilar las corrientes hídricas en el tiempo y a los efectos e impactos que se generen sobre las mismas, además verificar y controlar las redes de alcantarillados existentes, sobre todo aquellas en donde se tenga influencia directa sobre las quebradas afluentes de la quebradas Dosquebradas, en donde la quebrada Frailes es una de las principales aportadoras.

Para la quebrada Frailes, se tomó tres puntos importantes, aguas arriba, antes del barrio Diana Turbay. Aguas abajo, antes de la desembocadura a la quebrada Dosquebradas, y en la Quebrada Dosquebradas después de la desembocadura de la quebrada Frailes.¹⁴³

De los resultados de la caracterización Realizados en Abril y Mayo de 2009, y ejecutado por el Laboratorio de Química de la UTP, se realizaron diseños definitivos en las zonas urbanas de los colectores interceptores de aguas

¹⁴³ Ibíd. Pág. 34

residuales de las quebradas Frailes, Montebonito, la Víbora y Cañaveral. En donde las acciones adelantadas corresponde a los siguientes puntos:

- Diseños definitivos de los colectores interceptores de aguas residuales de las quebradas Frailes, Montebonito, La Víbora y Cañaveral, en el municipio de Dosquebradas, con un modelo computacional en la red de alcantarillado combinado tributario a la quebrada Frailes y la Víbora y sus correspondientes tributarios: Montebonito y Cañaveral. El modelo permite simular diferentes funciones, en donde se logró proyectar múltiples comportamientos del sistema de alcantarillado existente.
- Disminuir el número de vertimientos e integración al sistema, por aportes realizados en reposiciones y rehabilitaciones.
- Caracterización de colectores secundarios, permitiendo calcular cargas contaminantes por per capital, por estrato socioeconómico, por aportes de aguas residuales, concentración de demandas bioquímica de Oxígeno, Demanda química de Oxígeno, Sólidos suspendidos totales, sólidos totales, turbiedad, temperatura, análisis de laboratorio de la UTP.
- Caracterización y modelación de la quebrada Dosquebradas, permitiendo controlar calidad hídrica, caudales e impacto sobre las mismas, sistema de recolección y transporte de aguas residuales urbanas.
- Actividades de monitoreo, seguimiento y control del recurso hídrico por parte de SERVICIUDAD E.S.P. que mejoraron el proceso de gestión y cumplimiento de las metas establecidas en concertación por la autoridad ambiental, avanzando en la calidad de las corrientes y el logro de objetivos planteados para las corrientes.

- La incursión tecnológica en los procesos de formulación en los programas de vertimientos especiales, contemplados en el plan de acción, garantizando la identificación, control y seguimiento de usuarios o suscriptores generadores de vertimientos conectados y no conectados a las redes de alcantarillado.
- Desarrollar e implementar políticas ambientales a los vertimientos, mediante visitas técnicas a los establecimientos industriales y comerciales que hacen sus descargas a la red de alcantarillado existen y fuera de ellos. La identificación de los diferentes establecimientos por sus actividades económicas según el Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU), identificando los diseños de control exigidos.
- Identificación de cada una de las empresas generadoras de vertimiento asociadas a cada una de las quebradas, permitiendo verificar el vertimiento correspondiente a cada quebrada o a la red de alcantarillado existente.
- Optimizar los procesos mediante condiciones tecnológicas innovadoras mediante programas a fines como en el caso de los vertimientos.

5.3.7.1 Estación de servicio existe y establecimientos en construcción afluentes de la quebrada frailes y la víbora, con tributo de la quebrada Dosquebradas. Municipio de Dosquebradas.

De acuerdo a los documentos de julio 23 de 2009, y visitas a establecimientos realizados durante el año 2010.

Tabla 11. Localización de los Establecimientos tributantes a la Micro cuenca Frailes. Quebrada Frailes y la Víbora

Establecimiento	Dirección comercial	Quebrada donde tributa
ESTACIÓN DE SERVICIO METROPOLITANA	Cra. 16 No. 16B-111	Quebrada Frailes
E.D.S. EL VIADUCTO	Cra. 10 No. 15-119 Av. El Ferrocarril.	Quebrada Frailes.
HOSPITAL SANTA MONICA	Calle 20 N° 18-20 Barrio Sta Mónica	Quebrada Frailes
TINTORERIA SANTA MONICA	Cra 17 N° 18-93 Barrio Santa Mónica	Quebrada Frailes.
TINTORERIA LAVATEX	Cra 16 N° 18-55	Quebrada Frailes
LAVAUTOS ROA	Cra 16 N° 18-21	Quebrada Frailes
TINTORERIA JJ AGUDELO	Calle 8 N° 19-40	Quebrada Frailes
PIZZERÍA JHON PIZZA	Calle 21 N° 17-82 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE LA PARRILLA DE SILVIO	Calle 27 N° 19-69 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE LAI KING	Cra 16 N° 26-32	Quebrada la Víbora
PANADERIA Y PASTELERIA RICO PAN	Cra 21 N° 22-08 la Pradera	Quebrada la Víbora
CHUZOS CASA BLANCA	Calle 21 N° 17 A –13 La Pradera	Quebrada la Víbora
COMBOY PIZZA	Calle 21 N° 17-29 La Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE MIRADOR LAS CAMELIAS	Km. 8 Vía Romelia el Pollo	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE ASADERO RESPOLLO	Cra 19 N° 21-23 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE BAR FARO DE LUNA	Cra 2 Norte 10-22 la Romelia El pollo	Quebrada la Víbora
ZONA BURGUER	Cra 21 N° 17-20 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE LOS VERDES	Cra 21 N° 19-03 la Pradera	Quebrada la Víbora

PANADERIA LOS TRIGALES	Calle 21 N° 19-04 la Pradera	Quebrada la Víbora
TACOS Y MARGARITAS	Calle 21 N° 17-126 la Pradera	Quebrada la Víbora
EL PALACIO PARRILLA BAR	Calle 21 N° 17-134 La Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE MISTER AREPA	Calle 21 N° 17 A- 51 La Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE NUEVO REFUGIO	Calle 21N° 17 A -57 la Pradera	Quebrada la Víbora
EL FOGONAZO DE ULISES	Cra 16 N° 20-61	Quebrada la Víbora
PA COMER N° 1	Calle 21 N° 17 A –71 la Pradera	Quebrada la Víbora
PA COMER N° 2	Calle 21 N° 17-78 la Pradera	Quebrada la Víbora
MERO PAISA PARRILLA BAR	Carrera 17 N° 21 A – 05 La Pradera	Quebrada la Víbora
SAZON Y SABOR	Calle 21 N° 16 A- 20 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE DRAGOS	Calle 21 N° 16- 132 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE PARRILLA DORADA	Calle 21 N° 17- 66 la Pradera	Quebrada la Víbora
PANADERIA MERCAPAN	CC Plaza del Sol Local 107	Quebrada la Víbora
LETTY COMIDAS	CC Plaza del Sol Kiosko 1-2	Quebrada la Víbora
DONDE ELVIRA COMIDAS	CC Plaza del Sol Kiosko 3-4	Quebrada la Víbora
DANNY PIZZA	CC Plaza del Sol local 110 A 3	Quebrada la Víbora
HELADERIA BUNNY	CC Plaza del Sol local 110 A	Quebrada la Víbora
PANADERIA LA IDEAL	Calle 22 N° 17-03 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE LA GUADUA	C.C UNICO Local 70	Quebrada la Víbora
HOT DOGS	CC UNICO Local 61	Quebrada la Víbora
PANADERIA PASTEL COSITAS DE HORNO	Calle 21 N° 16 A 04 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE RINCÓN TOLIMENSE	Calle 21 N° 16 A 27 La Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE BRASAS DEL PEÑÓN	Calle 21 N° 16 A 65 la Pradera	Quebrada la Víbora
RESTAURANTE MI	Calle 21 N° 16-108 la Pradera	Quebrada la Víbora

PEQUEÑO REFUGIO		
RESTAURANTE GUANG-ZHOU	Calle 21 N° 16-43 la Pradera	Quebrada la Víbora
INDUSTRIA MOLINERA DE CALDAS	Calle 29 N° 10-310 Zn Ind. Balalaika	Quebrada la Víbora
TINTORERIA MEDEN BLUE	Cra 9ª N° 16-76 Bdg 9	Quebrada la Víbora
INDUSTRIAS KOSTA AZUL	Cra 15 Bis N° 25-110 Zn Ind. Balalaika	Quebrada la Víbora
POSTOBON S.A	Calle 25 Zn Ind. Balalaika	Quebrada la Víbora
NACIONAL DE CHOCOLATES	Av. Del Ferrocarril Calle	Quebrada Frailes
MAKRO	Calle 15 N° 10-172	Quebrada Frailes

FUENTE: DOCUMENTO INFORME, “Estación de Servicio Existentes y en Construcción en el Municipio de Dosquebradas (CIU 5051), Julio 23 de 2009, “LISTADO DE ESTABLECIMIENTOS VISITADOS EN 2010” Trabajo de Campo. Ing. Mariela E. Castillo Guzmán.

La mayoría de estos establecimientos vierten sus aguas a la red de alcantarillado municipal, las cuales tributan sus aguas a la quebrada Frailes o la Víbora, en el municipio de Dosquebradas, de acuerdo a información verbal de la división técnica de SERVICIUDAD ESP.

5.3.8 Obras Civiles de Estabilización de Taludes y Corrección Comportamiento Hidráulico – Quebrada Frailes, Municipio de Dosquebradas

5.3.8.1 Uso del Suelo y condiciones de Protección Legal.

El Acuerdo 014 de 2000, por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), PORTE, en el capítulo 1 se clasifica el suelo del municipio de Dosquebradas en suelo urbano, suelo rural y suelo de expansión y dentro de ellas las zonas de protección.

En el Capítulo 5 Artículo 22, el suelo de *protección*, de Dosquebradas, para la comuna 2, la zona urbana se encuentra la ronda de la quebrada Frailes, catalogada como alto riesgo hídrico y geológico.

Por otra parte la Resolución 1245 de la Corporación Autónoma Regional del Risaralda, (CARDER), en su Art. 5, expresa que: *“Todo cauce debe contener un área de retiro en función de la protección de las corrientes de agua, la prevención de riesgos, la preservación de paisajes y la necesidad de conservar sendas para el mantenimiento de la flora y la fauna”*

De acuerdo al plano de “zonificación de los suelos” del suelo urbano y de expansión se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. La zona de la quebrada Frailes, debe de considerar una zona de protección distancia de retirada de 20 metros.
- b. En cuanto a usos del suelo potencial, y zonas de protección, pendientes de 12% para suelo inclinados en donde se pueden desarrollar asentamientos poblacionales dependiendo de la finalidad de la construcción.

- c. Para zonas de laderas o zonas inestables, según la Resolución 1245 (CARDER), Art. 6, se trata de áreas con marcada inestabilidad geológica, fenómenos altos de remoción de masas en proceso de erosión fuerte. Abarca toda la zona del fenómeno a considera más una franja perimetral adicional de la misma equivalente a $\frac{1}{4}$ partes de longitud mayor. Que puede ser mayor o menor de acuerdo a estudios y las recomendaciones respectivas.

El uso actual del suelo dentro de la comuna 2 es de uso residencia, industrial y comercial, pero existe un conflicto entre el uso del suelo debido que no existe diferencia entre el uso del suelo actual y el potencial. Encontrándose un desequilibrio debido a que el uso actual no es el más apropiado.

En el caso de la zona de influencia de la quebrada Frailes, los barrios San Rafael, Santiago Londoño, Gaitán, Playitas y Comuneros, la norma describe un retiro de 20 metros a lado y lado del cauce, el cual no se cumple. Encontrándose viviendas construidas dentro de la zona de protección de la quebrada.

A lo largo de la ribera de la quebrada Frailes se ha identificado situaciones de riesgo, de características hidrológico y geotécnicas que propenden afectar las viviendas, la infraestructura vial y los servicios públicos, los cuales han sido intervenidos de una manera puntual, con el objetivo de reducir impactos de erosión en los taludes y socavación del cauce; desde la parte alta en el barrio Comuneros, hasta la desembocadura con la quebrada Dosquebradas.

La micro cuenca Frailes, comprende casi la totalidad de dos comunas: comuna 1 y 2. En donde son muy parecidas las condicione correspondiente a la zona comprendida por la rivera de la quebrada Frailes.

Gráfico 27. Localización Inadecuada de construcción de viviendas.

Conflicto uso del suelo



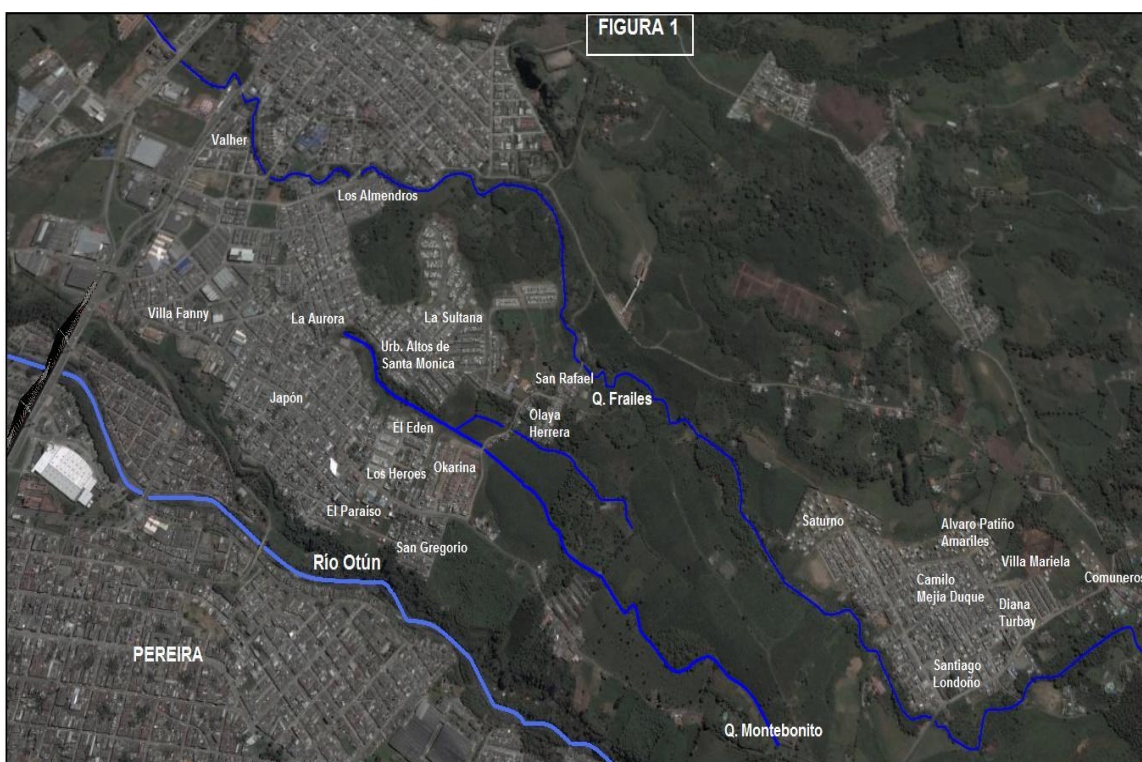
FUENTE: INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004.

Toda la cuenca esta subdividida en tres sectores para su manejo socio – administrativo, de la siguiente manera:

- Sub – cuenca Frailes parte Alta de la quebrada Frailes, comprende los siguientes sectores de viviendas: barrios Saturno, Lara Bonilla, Camilo Mejía Duque, Santiago Londoño, Diana Turbay, Gaitán, Comuneros, Playa Rica, vereda Frailes, y las Veredas del Alto del Oso y el Alto del Toro.
- Sub – cuenca Frailes parte Media, de la quebrada Frailes, comprende los siguientes sectores de vivienda: Olaya Herrera, Mirador de Santa Mónica, Los Héroes, San Gregorio, La Sultana, Altos de Santa Mónica, Parte del barrio el Japón, La Campiña, La Arenosa, La Popa, Los Cámbulos, Los Almendros, Valdivia, Sector Hospital Santa Mónica, Sector Antiguo EPS Seguros Sociales, Valher, Santa Mónica, Sector Comercial Naga, Los Abedules, Sector comercial Mako, La Pradera.

- Sub – cuenca Frailes parte Baja, de la quebrada Frailes, comprende los siguientes sectores de vivienda: Torres del Sol, Macarena, el Zafiro (Antiguo Sector de Prosocial), Estación de servicio sobre la Avenida Bolívar, Estación de Servicio sobre la Avenida el Ferrocarril, Campestre B y D, El Refugio, Maracay, Sector Industrial Kosta Azul, Sector industrial Postobón, Los Olivos, Villa Campestre, el Limonar.

Gráfico 28. Localización Comuna 2, barrios que pertenece a su jurisdicción

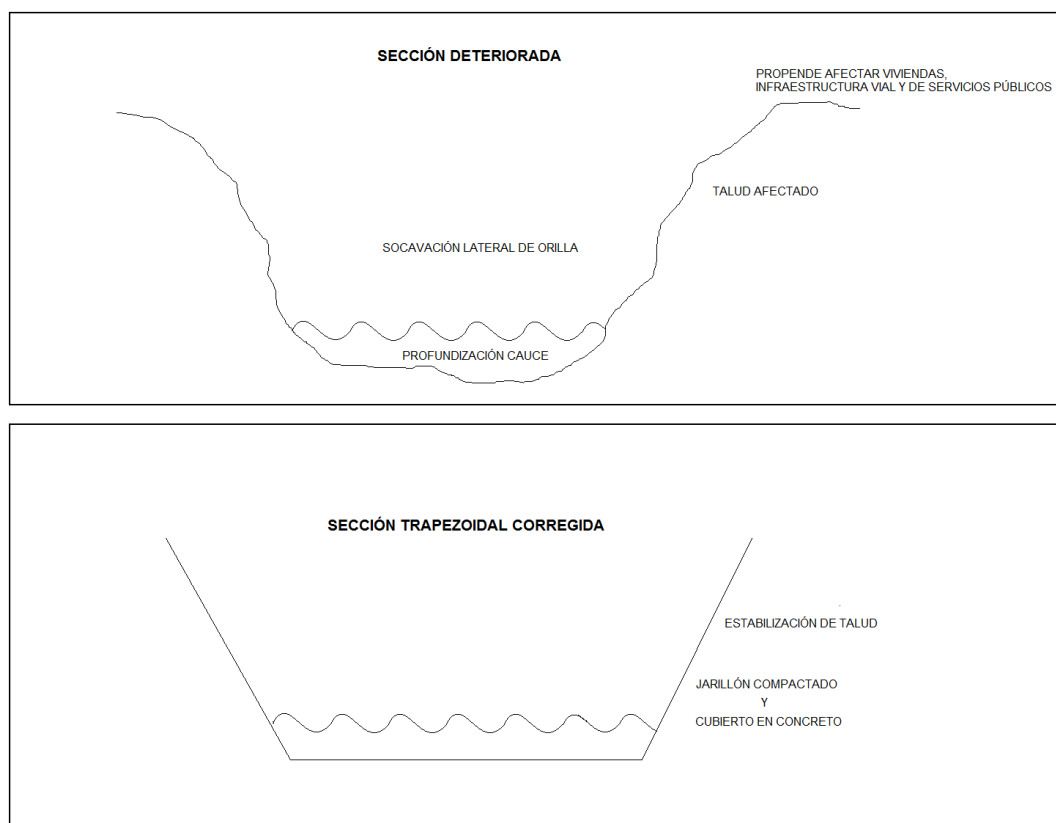


FUENTE: DOCUMENTO INVENTARIO DE VIVIENDAS EN RIESGO 2004.

A continuación, se muestra los registros fotográficos de las intervenciones, realizadas en la quebrada Frailes, que consiste en obras civiles de estabilización de laderas y ampliación del cauce en los barrios Comuneros, Santiago Londoño, San Rafael, Aurora Baja, Valher y Santa Mónica, las cuales fueron afectadas por cambios climatológicos no esperados ocasionando inundaciones, erosiones

laterales y socavaciones en el fondo de la quebradas. Las obras civiles tienen como objetivo, mejorar el comportamiento hidráulico de la quebrada Frailes, utilizando la sección trapezoidal recomendada por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, y así, mitigar algunos niveles de riesgo que se presentan a lo largo de la misma.

Gráfico 29. Levantamiento Esquemático de la situación generada por el Riesgo. Alternativa de Solución



Fuente. Diseños de la Corporación Autónoma Regional del Risaralda - CARDER.

- La quebrada cruza por sector residencial, viviendas estrato 3, y 4. El aspecto Ambiental obra ejecutada: Estabilización de ladera. Los efectos originados: cambio en el medio paisajístico, propuesta de mantenimiento y

control: mantener la ladera con el mismo material, revisión periódico para organizar y sellar grietas y fisuras generadas.

- Más abajo sobre la misma zona urbana, sector residencial se observa otra obra civil, construida que tiene como objetivo la protección de la ladera y la protección del cauce. Aspecto Ambiental: Obra de estabilización y protección de la ladera. Efectos Ambientales: arrastre de material granular, de sedimentación, y escombros de construcciones en el sector y alrededores. Control de operación: Llevar los residuos de los escombros a lugares de acopio autorizados por las entes controladoras y colocación de vallas y señales de obligatoriedad sancionatorias visibles de acuerdo al Acuerdo 016 de Noviembre 20 de 2009, en cumplimiento de la Ley 1259 de 2008.

Gráfico 30. Estabilización ladera Cauce, Barrio Valher, Santa Mónica Margen Izquierda



Fuente. Registro fotográfico. Quebrada Frailes.

- Se presenta el caso, en el barrio Valher, zona urbana, sector residencial en donde la obra civil se ejecutó con el objetivo de compensación forestal y re vegetalización, a la vez que de control de erosión debido a un deslizamiento.

Los efectos ambientales: la afectación de micro-habitad de especies menores que convive con el ecosistema vegetal. El control de operación inventario de las especies menores que viven es ese punto y reorganizar su habitad o trasladarlas a sitios semejantes favorables.

Gráfico 31. Protección de ladera cauce, Barrio Valher, Margen Izquierda



Fuente. Registro fotográfico Quebrada Frailes.

Gráfico 32. Compensación del paisaje



Fuente. Quebrada Frailes.

- En el barrio Valher, en la carrera. 17 y calle. 16, se observa otra obra civil que tiene como objetivo, la recolección de material producido por un muro de cerramiento de una urbanización. El muro fue construido para contener el material de lleno formado contra la orilla de la quebrada. Por los cambios climatológicos, las fuertes lluvias originaron grandes precipitaciones que aumentaron el caudal de la quebrada y socavó la cimentación del muro. Se construyó otra obra civil, que tiene los efectos de canal, en concreto simple más acero.

Gráfico 33. Recolección de materiales producidos por el recalce muro Cra. 17 Cl 16 Barrio Valher



Fuente. Registro fotográfico Quebrada Frailes.

Su aspecto Ambiental: recolección de material producido por la construcción del muro y el canal. Control de erosión en la rivera. El efecto ambiental: Incremento en los niveles de sonoridad, aumento de material de arrastre por mayor velocidad. El control de Operación: Control de paso vehicular por aumento de ruido, cumplimiento del Decreto 948/95, control de operación del canal con materiales de altura mayor que lo diseñado.

- Las descargas no controladas que se realizan a la quebrada, tiene una afectación a la población riverense y los ecosistemas del entorno. Los olores y la pérdida total de los microistemas biológicos desestabilizan el equilibrio biológico de la quebrada y origina la proliferación de enfermedades patógenas de orden hídrico.
- Aspecto Ambiental: manejo de Aguas. Efecto Ambiental: Transporte de material granular y arrastre de sedimentos. El control de Operación: Evitar el desvío de agua. Control del lecho de la quebrada. Socavación de muros aledaños.

Gráfico 34. Manejo de aguas y estabilización de laderas margen derecha



Fuente. Quebrada Frailes.

- Construcción de obras de protección tipo jarillon o espolón corrector de velocidad, margen izquierdo de la quebrada Frayles, sector urbano barrio Aurora Baja. Aspecto Ambiental: construcción de obras de geotecnia. Efectos ambientales: desestabilización de ladera de la quebrada, erosión permanente. Bajar efectos de velocidad del agua. Contro de Operación: cubrimiento del jarillon con tela impermeable; control y monitoreo de material de arrastre y sedimentación. Vigilancia de inundaciones.
- En algunas partes de la quebrada se ha dado la necesidad de proteger la rivera de la quebrada a la vez que crear un centro de acopio o almacenamiento de material granula. En la mayoría de los casos, las técnicas constructivas se combinan para obtener los resultados deseados y la mayor cobertura de los resultados finales. Aspecto Ambiental: Almacenamiento de material granular. Efectos ambientales: generación de material particulado y material de sedimentación. Control Operacional: Evaluación de material granular, control de sedimentaciones. Cerramiento con altura mayor al material almacenado.

Gráfico 35. Obras de protección y construcción de Jarillón Margen Izquierda Sector Aurora Baja



Fuente. Quebrada Frailes.

- Dentro del inventario de las obras ejecutadas se encuentra obras civiles que tienen como objetivo principal de servir de filtros, totales o parciales, por el cual fueron ejecutadas.
- Estas obras tienen varias finalidades. La primera es que su porosidad facilita la evacuación de aguas interiores en la obra o de escorrentía con velocidad controlada ó aguas sanitarias. La segunda que se presente como obra de contención de material grueso. Estas aguas son controladas, en algunos casos con tubos lagrimales, que facilitan la evacuación del agua.

Gráfico 36. Almacenamiento de material granular margen derecha



Fuente. Quebrada Frailes.

Gráfico 37. Ex filtración de aguas residuales por taludes



Fuente. Quebrada Frailes.

- Su Aspecto Ambiental, es de realizar el monitoreo visual y en algunos casos con ensayos de laboratorio, para buscar su efectividad. Por efectos Ambientales se obtiene por filtración de aguas de escorrentía, subterráneas y sanitarias. El control operacional se realiza con identificar las medidas correctivas e implementar la eficiencia del objetivo de la obra.
- Para el control de plagas como roedores, reptiles y otros, existe una actividad dentro de las obras civiles, que consiste en limpieza y descapote.

Gráfico 38. Estado de la vegetación antes de iniciar la Obra Barrio Santiago Londoño



Fuente: Registro fotográfico. Quebrada Frailes

Es una de las actividades que más impacto ambiental genera a los ecosistemas. La poca tecnificación para ejecutar la actividad y la falta de personal calificado

para realizarla, se convierte en una de las actividades que genera mayor impacto ambiental a los recursos naturales. El Aspecto Ambiental: es de desmonte, limpieza y descapote. Los Efectos Ambientales: contaminación por arrastre de sedimentos y arrastre de escombros. Al medio entorno, perdida de especies nativas en fauna y flora. Control de Operación: Control y seguimiento de las especies nativas. Contratación de mano de obra calificada. El producto resultado de la actividad, llevarse a punto previsto para tal fin.

- El control de aguas de estabilización son obras que más se han ejecutado a lo largo de la rivera de la quebrada. A pesar de los niveles de precipitación tan bajos de la micro – cueca, la afectación de las aguas lluvia es alta y la construcción de este tipo de obra ha resultado solución para mitigar el impacto de control de aguas.

Gráfico 39. Manejo de aguas y estabilización de laderas margen derecha



Fuente. Quebrada Frailes.

A la vez que permite el manejo de control de erosión y de material de deslizamiento. El aspecto Ambiental es el manejo del agua. El efecto Ambiental: transporte y arrastre de sedimentos su Control Operativo: Desvío de agua.

5.4 MARCO LEGAL

5.4.1 Marco legal Político Institucional¹⁴⁴.

En el esquema siguiente se muestra la estructura legal sobre la cual se soporta los procesos de Gestión Ambiental en Colombia, para garantizar *el desarrollo sostenible* de una región los cuales cubre el saneamiento básico, la educación, la planeación, el ordenamiento territorial, la prestación de servicios domiciliarios, la participación pública e institucional, el manejo de los recursos renovables y no renovables, el manejo de los residuos sólidos, análisis de los impactos generados antes y después de un suceso, las condiciones e impactos financiero y económico que garantice la sostenibilidad del costo de productos y servicios que son generados por las empresas u organizaciones¹⁴⁵, los programas de manejo y gestión de las obras ejecutadas para minimizar, controlar o detener impactos generados por fenómenos naturales los cuales han servido como solución a los impactos ambientales, en las diferentes estamentos locales y regionales administrativos del estado.

5.4.2 Marco de Política Nacional Ambiental.

La formulación, ejecución, control y retroalimentación de un Plan de Acción Ambiental Local, ayuda a llevar de una manera sostenible y organizada la

¹⁴⁴ DOCUMENTO SINTESIS PERDIL AMBIENTAL Y PLAN DE ACCCIO, Agenda Ambiental Municipio de Dosquebradas, 2004 – 2012, pág. 3.

¹⁴⁵ INSTITUTO COLOMBIA DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 1400, (Primera actualización), 2004, Pág. 4

capacidad de gestión de un municipio a la vez, que mejorar los índices de desarrollo humano de un municipio. Se provecha la disponibilidad del Plan como un punto de arranque potencial territorial para ser comparado en el tiempo que garantice la conformidad legal y constitucional, demostrando liderazgo ambiental, la práctica de los objetivos y prácticas de sostenibilidad de desarrollo, a satisfacer las necesidades sociales y dinamizar la actitud y construcción de una cultura de protección a la vida, mediante modelos de seguimiento y evaluación a los procesos que ha emprendido. En el Gráfico 40, se observa la estructura Nacional del Derecho Ambiental Colombiano.

El marco Político Nacional Ambiental, propone siete áreas temáticas las cuales son predominantes en el seguimiento de las Agendas Locales municipales, que actúan como guías y que se deben de desarrollar dependiendo de las condiciones que presenta en su entorno en cada municipio.

El área temática del *Agua*: Propone como política el manejo integrado del agua, el manejo integrado y sostenido de los espacios oceánicos, zonas costeras e insulares, el manejo de políticas para humedales interiores.

El área temática de los *Bosques*: Organizar e implementar el documento CONPES, 2834 de 1996 y el plan de desarrollo forestal.

El área temática de la *biodiversidad*: Organización de las condiciones de biodiversidad en las regiones, e implementar alineamientos de gestión para la conservación, vigilancia y control de la fauna silvestre en Colombia.

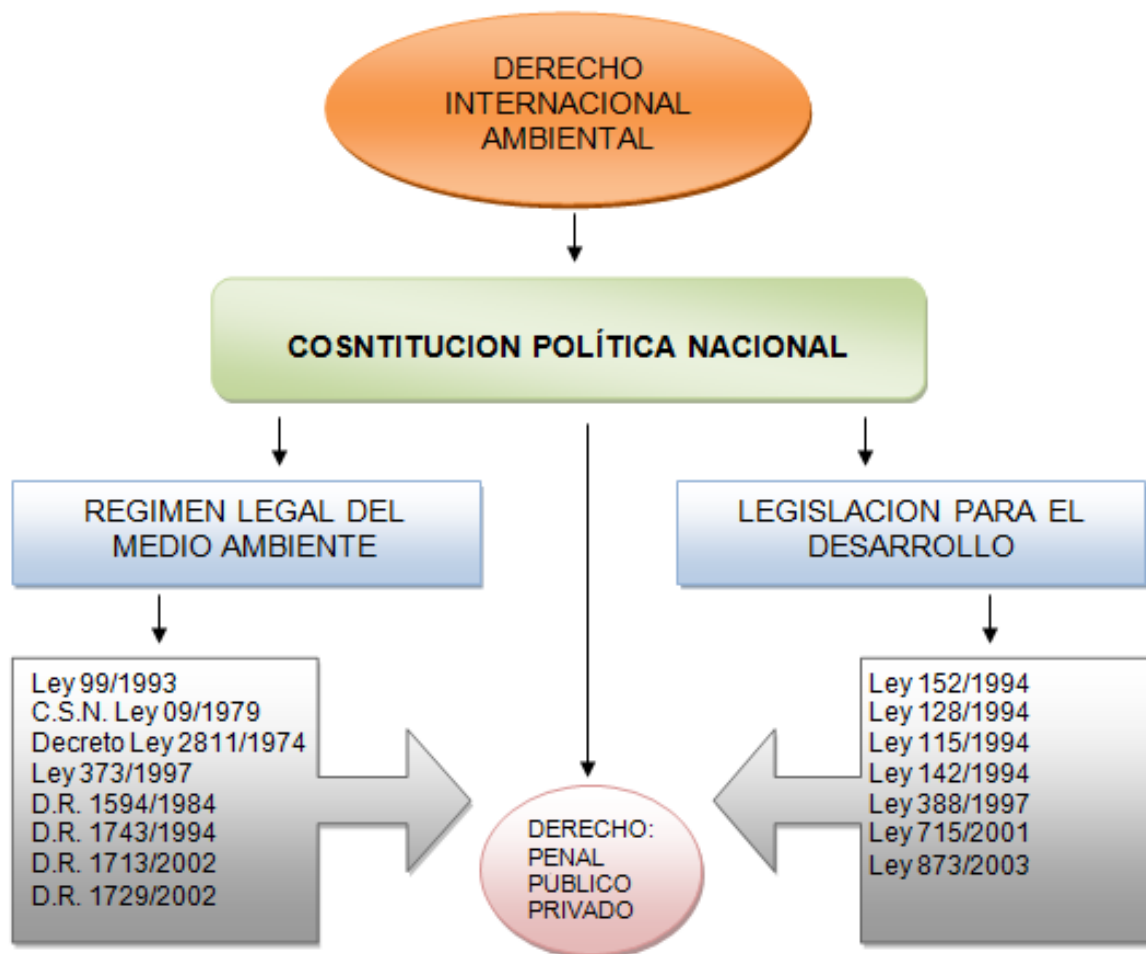
El área temática de *Producción*: Producción más limpia, como estrategia empresarial para fomentar la competitividad. Manejo y control de los subsectores de plaguicidas. Manejo y control de residuos sólidos.

El área temática de *ordenamiento Territorial*. Alineamiento para una política de ordenamiento ambiental territorial.

El área de *cultura ambiental*: Participación ciudadana y de educación ambiental en todos los niveles.

El área de *Desarrollo Urbano*: conservación y mantenimiento sostenible de un hábitat humano. Optimización de las políticas de Desarrollo urbano (COMPES 3305 de 2004). Desarrollo territorial. Desarrollo y políticas de sostenibilidad para los sectores agua, ambiente y desarrollo territorial (COMPES, 3343 / 2005).

Gráfico 40. Estructura del Derecho Ambiental Colombiano



Fuente: DOCUMENTO SINTESIS PERDIL AMBIENTAL Y PLAN DE ACCCIO, Agenda Ambiental Municipio de Dosquebradas, 2004 – 2012, pág. 6.

Con estos alineamientos nacionales los municipios atreves de las Administraciones locales, y las Autoridades Ambientales competentes de los Departamentos a los cuales pertenecen, promueven acciones y líneas de políticas ambientales enmarcados dentro de los parámetros que estructura el PAAL (Plan de Acción Ambiental Municipal), 2002 – 2009 y 2009 – 2012, las que a la vez enmarca en Programas Institucionales los cuales son seguidos y evaluados por los municipios que dependen de las condiciones y estado de sus recursos, en

donde se crean las Unidades de Gestión Ambiental Municipales, Fortalecimiento del comité Ambiental Municipal y la Operación de las oficinas Verdes.

Con tal sentido los municipios plantean un modelo teórico – conceptual, para la ayuda a configurar los procesos y mecanismos administrativos del ambiente local desde una mirada de lo urbano y rural sistémico, de acuerdo a los parámetros sugeridos por el PAAL, sirviendo como instrumento de planeación y desarrollo territorial en donde nace una correlación transversal en las área temáticas de intervención en los diferentes escenarios, estratégicos de la nación, regionales y locales. El cual exige su ajuste dependiendo de un seguimiento y evaluación en cada área descrita.

El modelo además, en cada uno de sus procesos implícitos de planeación, organización, dirección y control ambiental, en la localidad sirve de plataforma para incluir recomendaciones, proponer mecanismos, *aceptar estudios e investigaciones adecuados*, para la configuración, desarrollo, aplicación, seguimiento y evaluación del SIGAM (Sistema de Gestión Ambiental Municipal) como punto prioritario para su exitosa implementación.

De acuerdo a las condiciones de seguimiento de otros municipio y a sus propias experiencias, se han tomado como pilotos en el territorio Nacional los logros y dificultades de otros municipio y de otras regiones con igual o muy parecidas condiciones en donde los demás municipalidades, plantean sus diagnósticos, de las necesidades y condiciones en ámbitos de la formación general por áreas específicas, para poder crear las observaciones y recomendaciones determinadas por personal idóneo encargado de desarrollar las competencias ambientales en el marco legal Nacional y los requisitos y funciones de la Administración municipal.

Las condiciones externas e internas de la gestión ambiental municipal, permite proponer una estructura administrativa operacional que va la funcionamiento de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, que por lo general se encuentra adscrita a la Secretaria de Desarrollo Económico y Social, en donde su sección de Oficina Verde, hace competencia de su gestión, en donde es debatido y legitimado por medio de un Acuerdo Municipal, teniendo como modelo el Proyecto de Acuerdo, propuesto por el organismo del personal idóneo de la Gestión Ambiental dentro de los entes Nacionales y Gubernamentales.

5.4.2.1 Marco Legal Ambiental.¹⁴⁶

El artículo 79 de la Constitución Política de 1991 que dice: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”.

Código de los Recursos Naturales Renovables, Decreto - Ley 2811/74.

La Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental y se dictan otras disposiciones. Es especial se tendrá en cuenta lo dispuesto en los títulos VIII - Licencias ambientales y X - De los modos y procedimientos de participación ciudadana.

La Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones, establece los mecanismos para lograr un verdadero ordenamiento territorial a través de la autonomía territorial de las

¹⁴⁶ JIMENEZ LOZANO Álvaro, *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Eco Ediciones. Primera Edición. 2004.

diferentes entidades descentralizadas territorialmente para planificar primordialmente el uso del suelo dentro del área de su jurisdicción.

La Ley 919 de 1989, en su Artículo 1, corresponde al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastre, conformado por el conjunto de entidades públicas y privada que realizan planes, programas, proyectos y acciones específicas, para alcanzar los siguientes objetivos, que van a las condiciones de la presente investigación:

- a. Definir la responsabilidad y funciones de todos los organismos y entidades públicas, privadas y comunitarias, en las fases de prevención, manejo, rehabilitación, reconstrucción y desarrollo a que da lugar las situaciones de desastre o de calamidad rehabilitación, reconstrucción y desarrollo a que dan lugar las situaciones de desastre y calamidad.
- b. Integrar los esfuerzos públicos y privados para la adecuada prevención y atención de las situaciones de desastre o de calamidad.
- c. Garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos, técnicos, administrativos y económicos que sean indispensables para la prevención y atención de las situaciones de desastre o de calamidad. Responsabilidad de los entes territoriales en la atención y prevención de desastres o gestión del Riesgo.

En su Artículo 3, La oficina Nacional para la Atención de Desastres elaborará un Plan Nacional para la prevención y Atención de Desastres, el cual, una vez aprobada por el Comité Nacional para la Atención de Desastres, será adoptado mediante Decreto.....y en el literal g) del mismo Artículo, uno de los objetivos es de que *“los sistemas y procesos de control y evaluación de los procesos de prevención y atención...”* el Estado comenta sobre los procesos de control como

parte de un procedimiento de obligatoriedad, que se debe de cumplir, a nivel nacional y local.

En su Artículo 6.EL COMPONENTE DE PREVENCIÓN DE DESASTRES EN LOS PLANES DE DESARROLLO DE LAS ENTIDADES TERRITORIALES.

Todas las entidades territoriales tendrán en cuenta en los Planes de Desarrollo, el componente de prevención de desastres y, especialmente, disposiciones relacionadas con el ordenamiento urbano, las zonas de riesgo y los asentamientos humanos, así como apropiaciones que sean indispensables para el efecto en los presupuestos anuales. Cuando sobre estas materias se hayan previsto normas en los planes de contingencia, de orientación para la atención inmediata de emergencias y en los planes preventivos del orden nacional, regional y local, se entenderá que forman parte de los planes de desarrollo y que modifican o adicionan su contenido.

Artículo 8.ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. Para los efectos del sistema Integrado de Información , todas las entidades públicas y privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles de gran magnitud o que desarrollen actividades industriales o de cualquier naturaleza que sean peligrosas o de alto riesgo, así como las que específicamente determine la oficina Nacional para la Atención de Desastres, deberán realizar análisis de vulnerabilidad, que contemplen y determinen la probabilidad de la presentación de desastres en sus áreas de jurisdicción o de influencia, o que pueda ocurrir con ocasión o a causa de sus actividades, y las capacidades y disponibilidades en todos los órdenes para atenderlos.

Artículo 9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN. Todas las entidades a que se refiere el artículo precedente, deberán tomar las medidas de protección aplicables como el

resultado del análisis de vulnerabilidad. La oficina Nacional para la Atención de Desastres fijará los plazos y las condiciones mínimas de protección.

5.4.2.2 Marco Legal sobre Licencias Ambientales.

El artículo 49 de la Ley 99 de 1993, el cual establece que se requerirá Licencia Ambiental en la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad que de acuerdo con la ley o los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

El Decreto 1220 de 2004, el cual reemplaza al Decreto 1180 de 2003, por el Artículo 41, por el cual se define conceptos ambientales en su Artículo 1, para su correcta interpretación. Define las entidades competentes para otorgamiento de la licencia Ambiental en su Artículo 3. Y en general todo lo correspondiente a la Licencia Ambiental y el alcance de las Corporaciones Autónomas Regionales.

5.4.2.3 Marco Legal sobre Manejo de escombros, material reutilizable, material reciclable y basuras.

Ley 142 de 1994 y decreto 605 de 1996 sobre el manejo de residuos y basuras.

La Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente por medio de los cuales se definen los procedimientos para el manejo, transporte y disposición de escombros y materiales de construcción.

La Ley 9 del 79, En su TITULO I. DE LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE en donde su principal **Objeto**. Es ARTICULO 1o. Para la protección del Medio Ambiente la presente Ley establece:

- a. Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar u mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana;
- b. Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

PARAGRAFO. Para los efectos de aplicación de esta Ley se entenderán por condiciones sanitarias del ambiente las necesarias para asegurar el bienestar y la salud humana.

ARTICULO 2o. Cuando en esta Ley o en sus reglamentaciones se hable de aguas, se entenderán tanto las públicas como las privadas.

Las normas de protección de la calidad de las aguas se aplicarán tanto a unas como a otras.

La Ley 430 de 1998 sobre residuos peligrosos y la resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud donde se definen los aspectos relacionados con almacenamiento, manejo, transporte e identificación de residuos especiales, la cual se desarrolla parcialmente por la Resolución 1402 de 2006, de julio 17, que el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005, se tomó para derogar la Ley 430 de 1998.

Decreto 1609 de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. El presente decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la

seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692, “por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.” “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado”, segunda actualización.

La Ley 1333 de 2009, Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. En donde en materia ambiental, se presume la culpa o el dolo del infractor, lo cual dará lugar a las medidas preventivas. El infractor será sancionado definitivamente si no desvirtúa la presunción de culpa o dolo para lo cual tendrá la carga de la prueba y podrá utilizar todos los medios probatorios legales.

Artículo 12. *Objeto de las medidas preventivas.* Las medidas preventivas tienen por objeto prevenir o impedir la ocurrencia de un hecho, la realización de una actividad o la existencia de una situación que atente contra el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana.

Ley 1252 – 2008. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. ARTÍCULO 1o. *OBJETO.* La presente ley tendrá como objeto regular, dentro del marco de la gestión integral y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país. Así mismo, se regula la infraestructura de la que deben ser

dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera eficaz la introducción de estos residuos y se amplían las sanciones que trae la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de la presente Ley.

La resolución 415 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente, en la cual se prohíbe el uso de aceite residual y/o cualquier elemento contaminado con aceite o grasa, como combustible y se prohíbe la quema abierta de llantas, baterías, plásticos y otros materiales que puedan generar emisiones tóxicas al aire.

El Decreto 948 de 1995 Prohíbe depositar o almacenar en las vías públicas o en zonas de uso público, materiales de construcción, demolición o desecho que puedan originar emisiones de partículas al aire. Las entidades públicas, o sus Contratistas, que desarrollen trabajos de reparación, mantenimiento o construcción en zonas de uso público de áreas urbanas, deberán retirar cada veinticuatro (24) horas los materiales de desecho que queden como residuo de la ejecución de la obra, susceptibles de generar contaminación de partículas al aire. En el evento en que sea necesario almacenar materiales sólidos para el desarrollo de obras públicas y éstos sean susceptibles de emitir al aire polvo y partículas contaminantes, deberán estar cubiertos en su totalidad de manera adecuada o almacenarse en recintos cerrados para impedir cualquier emisión fugitiva.

5.4.2.4 Marco Legal sobre Manejo y control de emisiones atmosféricas.

El Decreto 02 de 1982, contiene los límites permisibles en el tema de aire.

La Resolución 8321 de 1993 del Ministerio de Salud, fija los requerimientos para el control de ruidos y establece normas sobre protección y conservación de la audición de la salud, y el bienestar de las personas por la emisión de ruido. Determina de acuerdo a la zonificación establecida por los municipios en sus

reglamentos de usos del suelo o en los actuales planes de ordenamiento territorial, el nivel máximo permisible de presión sonora en zonas residencial, comercial, industrial y zonas de tranquilidad y silencio.

El Decreto 948 de 1995, contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire, mediante el cual, se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire generada por fuentes contaminantes fijas y móviles.

Las resoluciones 005 de 1996 y 909 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente sobre fuentes móviles. Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.

5.4.2.5 Marco Legal sobre Manejo de residuos líquidos, combustibles y aceites.

Los decretos 2811 de 1974 y 1541 de 1978 en lo referente al permiso de vertimientos. Establece todo lo relativo al permiso para su aprovechamiento o concesión, normas específicas para los diferentes usos que se dé al recurso: minero, agropecuario, industrial y doméstico. Señala los requisitos para la intervención de corrientes de agua y canalizaciones.

El Decreto 1594 de 1984, que reglamenta los usos de agua y normas de vertimiento de residuos líquidos. Prohíbe todo tipo de contaminación del cuerpo de agua con lodo, sedimento, aceites etc.

El decreto 321 de 1999 relacionado con el plan de contingencia contra derrames accidentales de hidrocarburos o cualquier otra sustancia nociva para la salud.

El Decreto 353 de 1991 del Ministerio de Minas y Energía, reglamenta la Ley 26 de 1989 y se modifica parcialmente el Decreto 283 de 1990. Determina los parámetros o condiciones para almacenamiento y transporte de combustibles para estaciones de servicio. Al no existir normas ambientales que regulen de manera detallada el transporte y almacenamiento de combustibles, esta norma resulta ser un punto de referencia porque algunas empresas cuentan con estaciones de servicio privado directamente construida en sus lotes y operada generalmente por los grandes distribuidores de combustible. En tal sentido deben verificar que estas cumplan con todas las normas y requisitos de la Dirección de Hidrocarburos del Ministerio de Minas y Energía.

Decreto 1521 de 1998. Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio. En el cual contempla en Artículo 2º. Derogado parcialmente por el Decreto Nacional 4299 de 2005. Dentro de sus generalidades contempla en su Artículo 1º. El almacenamiento, manejo, transporte y distribución de los combustibles líquidos derivados del petróleo, es un servicio público que se prestará conforme con lo establecido en la ley, en este Decreto y en las resoluciones del Ministerio de Minas y Energía.

Las estaciones de servicio, plantas de abastecimiento y demás establecimientos dedicados a la distribución de productos derivados del petróleo, prestarán el servicio en forma regular, adecuada y eficiente, de acuerdo con las características propias de este servicio público.

5.4.2.6 Guías Ambientales.

Las Guías Ambientales son un instrumento que tiene como objetivo incorporar las variables ambientales en la planificación desarrollo y seguimiento de la gestión

sectorial, como referencia técnico mínimo, aplicables al desarrollo de proyectos, obras o actividades de los diferentes sectores productivos del país. Cada una de las guías ambientales fue desarrollada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, como autoridad ambiental, en concertación con delegados de cada uno de los sectores productivos de país.

Entre las guías de afectación directa al presente estudio se considera:

- a. **Guía para la implementación del Re-uso del agua en Colombia**, en donde fundamentada en la Ley 373 de 1997, fortalece a las Instituciones Nacionales mediante la aplicación del manual del programa de uso eficiente del agua y que tiene como objetivo Conjunto de proyectos y acciones que deben adelantar los usuarios del recurso para un manejo racional del agua. Debe estar incluido en los Planes Ambientales Regionales y Municipales Debe elaborarse cada cinco años. Debe basarse en el Balance Hídrico. Debe Incluir: Metas de reducción de pérdidas. Campañas Educativas. El uso de aguas lluvias y/o residuales. Los incentivos que otorguen las CARs y/o las ESP. Debe ser APROBADO por la Autoridad Ambiental Competente.
- b. **Gestión para el manejo, tratamiento y disposición finales de las aguas residuales municipales.** Plantea un modelo sistemático continuo de retroalimentación y ajuste, completamente definidos para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, en donde sus principales componentes clásicos son: *La Planeación*, como conocedora de la problemática en general, que se encarga de plantear soluciones posibles, objetivas y estratégicas para dar solución a los problemas de las aguas residuales, es la parte que conjuga el diagnóstico y la formulación del problema. *La Ejecución*. Etapa de implementación de las actividades referentes al problema planteado, en donde establece el control técnico, y

la construcción de las obras civiles que van a la solución de los problemas generados. Se plantea el desarrollo de implementación de la educación ambiental y el uso racional del agua, se expresa el cambio de hábitos y de costumbres en bien de la optimización de los recursos hídricos. *Seguimiento y Evaluación.* Como la gestión es cíclica o sea se repite en el mismo contexto, es necesario su seguimiento y evaluación a igual que su control, de tal manera que su funcionalidad se pueda optimizar y corregir a medida que se va ejecutando. Este control es realizado por entes competentes, lo que significa de tener una metodología apropiada para tener el ajuste en el momento requerido.

- c. **Guía Ambiental obras de bajo impacto.** Las políticas ambientales del DAMA y las normas legales establecidas en Colombia, determinan claramente la compatibilidad que debe existir entre la ejecución de los proyectos de infraestructura urbana que desarrolla el IDU y la conservación del Medio Ambiente basados en criterios de Desarrollo Sostenible.

- d. **Guía Ambiental para las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial.** La Guía Ambiental para las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial colombiana **GAIVC**, es documento de consulta y orientación que contiene los lineamientos básicos de acción de carácter conceptual, metodológico y procedimental que se deben desarrollar como referente técnico en la gestión ambiental de las diferentes actividades de este tipo de proyectos. Busca fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental.

Su objetivo principal es brindar una herramienta de soporte que permita la unificación de criterios de evaluación y seguimiento de proyectos de

infraestructura y transporte vial, desde la dimensión ambiental, obteniendo la optimización de los recursos, presentando la disponibilidad de opciones tecnológicas de manejo ambiental y la incorporación de la variable social en las diferentes actividades del sector, garantizando de esta forma el empleo de prácticas ambientales que redundarán en una mejor gestión y manejo de las diferentes actividades en este tipo de proyectos.

El objetivo de la Guía de Manejo Ambiental es proporcionar a los contratistas del IDU una orientación práctica para la aplicación de medidas de manejo ambiental en la ejecución de proyectos que no generan impactos significativos al Medio Ambiente ni a los Recursos Naturales Renovables. Así mismo, esta Guía busca fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental, además de unificar criterios para la evaluación y seguimiento, optimizando los recursos y mejorando los procesos administrativos.

Los programas de implementación del Plan de Manejo Ambiental –FIPBI, son:

- Manejo de Escombros, Material reutilizable, material reciclable y Basuras.
- Manejo de obras de concreto y materiales de Construcción.
- Manejo de Residuos líquidos, combustibles y Aceites.
- Manejo de aguas superficiales.
- Manejo de la vegetación.
- Manejo de maquinaria y equipo.
- Manejo de campamentos y almacenes.
- Control de emisiones atmosféricas.
- Señalización.
- Gestión social.
- Higiene, Seguridad industrial y salud ocupacional.
- Plan de contingencia.

- Evaluación de la Gestión Ambiental.
- Plan de Acción de Interventoría.

5.4.2.7 Marco Legal sobre Manejo de aguas superficiales.

El Decreto 1541 de 1978 en lo referente a la recuperación de agua para nuevo uso y cumplir con la zona de ronda a cuerpos de agua.

Decreto 1594 de 1984 usos del agua y residuos Líquidos. En el Capítulo III, de la Destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas, estuarios y servidas. En el artículo 29, se determina el uso del agua, no indicando su prioridad el orden dispuesto:

- a. Consumo humano y doméstico.
- b. Preservación de flora y fauna.
- c. Agrícola.
- d. Pecuaria.
- e. Recreativa.
- f. Industrial.
- g. Transporte.

La Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se contempla en el Artículo 1.- PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Entendiéndose por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

5.4.2.8 Marco Legal sobre Manejo de vegetación.

El Decreto 1791 de 1996 en lo referente a permiso de aprovechamiento forestal para obras y erradicación de árboles aislados.

5.4.2.9 Marco Legal sobre Manejo de materiales de construcción.

La Ley 685 de 2001. CÓDIGO DE MINAS, Señala que toda persona que a cualquier título suministre minerales explotados en el país para ser utilizados en obras, industrias y servicios, deberá acreditar la procedencia lícita de dichos minerales con la identificación de la mina de donde provengan, mediante certificación de origen expedida por el beneficiario del título minero o constancia expedida por la respectiva.

5.4.2.10 Marco Legal sobre Higiene, seguridad industrial y salud ocupacional.

Resolución 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la cual se reglamenta la higiene y seguridad para la Industria de la Construcción.

La Ley 55 de 1993 relacionada con el Convenio de la OIT sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.

Otros - Contractuales

- Términos de referencia de Interventoría.
- Pliegos de condiciones del proceso de ejecución de la obra.
- Contrato y Apéndices.
- Requerimientos específicos del diagnóstico ambiental de alternativas DAA, el estudio de impacto ambiental EIA.
- La licencia ambiental del proyecto y el programa de implementación del plan de manejo ambiental PIPMA.
- Los permisos ambientales.

- Otros documentos y herramientas de gestión ambiental, elaborados por otras entidades de la localidad según su pertinencia.

El comparendo Ambiental. Herramienta regida por la Ley 1259, de Diciembre de 2008, que pretende fortalecer la cultura ciudadana y disminuir los problemas ambientales y de salud ocasionados por la mala disposición de los residuos sólidos. Esta disposición de Ley favorece los programas de manejo y gestión ambiental que se pueden realizar a todo lo largo de la corriente de las quebradas en el municipio a igual que en los vertimientos el cual forman su cauce.

El incumplimiento de la presente Ley llega hasta la disponibilidad y escombros en lugares no autorizados como la rivera de las quebradas.

Arrojo de residuos sólidos o escombros a humedales, páramos, bosques o cualquier ecosistema o fuente de agua, ya sea de escorrentía o permanente como el caso de las quebradas.

Realizando quemas sin control o autorización. Esta condición debe ser vigilada y controlada por personal capacitado que no solamente tenga la idoneidad sino la capacidad de reacción en algún evento.

Disponiendo de desechos industriales sin medidas de seguridad y en sitios no autorizados por los entes controladores o bajo las condiciones estrictas aprobadas de un programa de residuos sólidos que lleve un estricto control de sus vertimientos.

La Ley sanciona con una condiciones que van desde la parte educativa y sensibilización de la comunidad hasta multas económicas que van desde 2 a 20 salarios mínimos legales vigentes o perder la libertad de comercialización del

establecimiento infractor. El comparendo tiene un alcance que llega a todas las organizaciones públicas y privadas que disponga de residuos sólidos, a personas industriales y comerciantes que maneje residuos sólidos y no haga caso de los depósitos autorizados, y en general a toda la ciudadanía que se observe que va en contra de la afectación directa al medio ambiente y la salud¹⁴⁷.

5.4.3 Marco Legal Administrativo Local – Municipio de Dosquebradas.

El municipio de Dosquebradas, *“...Como entidad territorial fundamental de la división política administrativa de Estado.....y cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio.”*¹⁴⁸ Es un ente vivo administrativo local del Estado central en donde se encuentra regido y alineado con lo dispuesto en la Constitución Política y bajo condiciones y disposiciones establecidos de acuerdo a normas y Leyes vigentes, en donde cada una de sus funciones están determinadas por ellas de acuerdo a las condiciones establecidas no solamente en las Leyes, Ordenanzas, Decretos, sino por las condiciones organizativas y directivas de un contexto nacional, en donde se respuesta debe ser organizada, planeada y ejecutada, con la celeridad que las mismas condiciones y circunstancia del municipio le sea permitidas.

De acuerdo a la misma Ley en su Artículo 3 FUNCIONES, numeral 4, se determina la obligatoriedad de que los municipios deben de programar y ejecutar acciones que vallan al mejoramiento ambiental, sino también de estar en coordinación con otras entidades, ya sea que sean responsables del tema ambiental, o que sean partícipes indirecta de las soluciones ambientales.

El municipio de Dosquebradas, no es ajeno a las condiciones de obligación y derechos emanadas por la Ley; mediante el Acuerdo No. 016 del 20 de Noviembre

¹⁴⁷ EMPRESA DE ASEO DE PEREIRA SA ESP. [En línea]. www.aseopereira.gov.co . [28 de Junio de 2012].

¹⁴⁸ Ley 136/94, Art. 01

de 2009, “...el Consejo Municipal de Dosquebradas, adopta y reglamenta la aplicación de normas de protección al medio ambiente...” el cual se presenta dando respuesta a las condiciones y mandatos de Ley de acuerdo a los parámetros Nacionales, a la vez que en el mismo Acuerdo, establece el procedimiento sancionatorio ambiental en su jurisdicción de acuerdo a la Ley 1259 de 2008, que lo creo ..”*Como instrumento de cultura ciudadana enfocado a enseñar el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros y a prevenir la afectación del medio ambiente y la salud Pública...*” Con un criterio de “Nueva herramienta que se creó para generar conciencia ambiental en los colombianos. Apuesta por la educación ambiental, pero endurece las sanciones” según el Doctor Juan Lozano Ramírez, Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reforzada por la Ley 1259 de 2008, Artículo 8, que responsabiliza a los Alcaldes a la instauración del Comparendo Ambiental.

La Administración del municipio de Dosquebradas, toma el rol de responsabilidad de los programas que plantea para dar cumplimiento a la Ley, nombrando a funcionarios que van a dar respuesta a las necesidades de la población en cuanto al tema ambiental se refiere. Delega en las Secretarías de Planeación la responsabilidad de ser la dependencia del Estado local la responsable de los temas siguientes:

*En materia ambiental:*¹⁴⁹

- *Tomar las medidas necesarias para el control, la preservación y la defensa del medio ambiente en el municipio, en coordinación con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, CARDER.*
- *Promover, participar y coordinar la ejecución de programas y políticas para mantener el ambiente sano.*

¹⁴⁹ Documento Informativo pag. Wed. www.alcaldiadosquebradas.gov.co

- *Coordinar y dirigir, con la asesoría de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, CARDER, las actividades permanentes de control y vigilancia ambientales, que se realicen en el territorio del municipio.*
- *Coordinar la ejecución de obras o proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos y de control a las emisiones contaminantes del aire.*
- *Promover, cofinanciar o coordinar la ejecución, en coordinación con otras entidades públicas comunitarias o privadas, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras defensa contra las inundaciones y regulación de causas y corrientes de agua.*
- *Realizar las actividades necesarias para el adecuado manejo y el aprovechamiento de cuencas y micro cuencas hidrográficas.*
- *Prestar el servicio de asistencia técnica y realizar transferencia de tecnología en lo relacionado con la defensa del medio ambiente y la protección de los recursos naturales.*

La Secretaria de Planeación de Dosquebradas en conjunto con la Corporación Autónoma Regional del Risaralda, de acuerdo a la Ley se complementa para dar gestión a las condiciones prioritarias de los eventos y fenómenos generados por los fenómenos naturales.

La administración local, presenta en el Acuerdo No. 13 del 27 de noviembre de 2008, en donde se crea el SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL, SE

CREA UNA UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL (UGAM).¹⁵⁰ En donde argumenta la acción de deterioro ambiental en la zona, y el peligro que puede existir de no proveer las consecuencias de una rápida gestión. Enfoca este descuido bajo el punto de vista del desarrollo acelerado del fenómeno de la construcción en la zona urbana. Su justificación se determina por el crecimiento acelerado de la zona en donde propone no solamente el control del crecimiento urbano, sino el crear una cultura sobre el manejo ambiental dentro de la ciudad. Mejorar las condiciones y forma de vida social. El documento de nuevo hace referencia de la responsabilidad del Municipio en cuanto a la parte ambiental se refiere y hace énfasis en ...*“que propenda por la prevención, la mitigación, la corrección y la compensación de los procesos deplorables de las aguas, el aire, los suelos y los recursos biológicos y los ecosistemas.”*.. Manifiesta el Acuerdo que las administraciones Locales debe de estar unida al SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL (SINA), el cual dio las herramientas necesarias para contribuir al desarrollo de las políticas ambientales de los diferentes municipios, no solamente con aporte presupuestal, sino con todo el apoyo logístico necesario para conformar el SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL (SIGAM) locales, como son las labores de coordinadoras, orientadoras, desarrollo de programas y todas las actividades propuestas por las administraciones locales en bien y recuperación de los recursos naturales para lograr una mejor calidad de vida a la población. Intención que se encuentra contemplado en el documento de gestión territorial CONPES, 3305 de 2004, que fija los alineamientos para optimizar las políticas de Desarrollo Urbano y la implementación de acciones sistemáticas de planificación, dirección seguimiento y evaluación que aseguren una administración eficiente del medio ambiente.

¹⁵⁰ Documento informativo. www.dosquebradas.gov.co

5.4.3.1 Propuesta de Modelo de Sistema de Gestión Ambiental Municipal – Dosquebradas.¹⁵¹

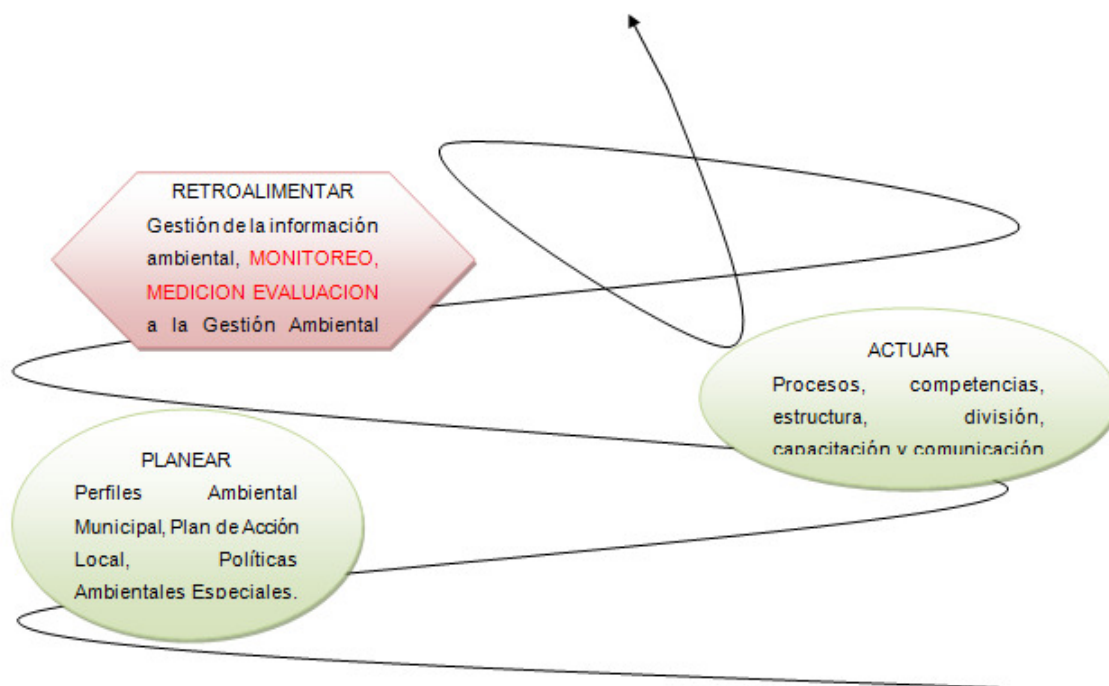
La Administración del PPAL, organizado para ser aplicado entre los años 2005 – 2012, en todos sus niveles que van desde su operación hasta su ejecución con una estrategia que requiere una estructura que integre todos los elementos que soporten todas las acciones de los procesos de planeación, organización, dirección, control y retroalimentación de la Gestión local municipal, propone el siguiente mapa conceptual del SIGAM para el municipio de Dosquebradas:

Se crea, entonces una Agenda Ambiental Municipal, la cual refleja que las Políticas Ambientales Municipales, el comportamiento y las actividades programadas se ejecuten de acuerdo a lo establecido por la Administración local, lo cual, el presente Acuerdo solicita al ejecutivo la creación de UNA UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL. La cual como principal función es de orientar, coordinar, dirigir y monitorear el SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL – SIGAM.

En el Acuerdo No. 13 del 27 de noviembre de 2008, en el Artículo 11, literal a, el Acuerdo manifiesta la articulación que la Administración municipal mediante sus dependencias encargadas del tema debe de tener con las instituciones de investigación científica y la academia. En el literal a; manifiesta...” *Apoyar a proyectos investigativos científicos en temas ambientales de interés estratégicos regional y local...*” dando cabida a la presentación de proyectos de investigación de temas ambientales como el que se presenta en esta investigación.

¹⁵¹ DOCUMENTO SINTESIS PERDIL AMBIENTAL Y PLAN DE ACCCIO, Agenda Ambiental Municipio de Dosquebradas, 2004 – 2012, pág. 9.

Gráfico 41. Mapa Conceptual del SIGAM Dosquebradas



FUENTE: DOCUMENTO SINTESIS PERDIL AMBIENTAL Y PLAN DE ACCCIO, Agenda Ambiental Municipio de Dosquebradas, 2004 – 2012, pág. 6.

NOTA: EN COLOR ROJO FUERA DEL TEXTO ORIGINAL.

De acuerdo a la Agenda Ambiental Municipal y como una de las funciones de uno de los miembros que compone SIGAM, de la Secretaría de Planeación, realiza una CAPACITACIÓN EN EL CUIDADO DE LAS MICRO CUENCAS DE LA COMUNA FRAILES.¹⁵² En donde promueve el manejo de los recursos sólidos y el cuidado de los afluentes y tributarios de la comuna Frailes, mediante la capacitación, sensibilización y motivación de los pobladores. La Secretaría manifiesta que: “ es impredecible que los mecanismos de regulación constituyan señales claras, y así, las comunidades tengas incentivos para implementar prácticas, ambientales sanas. Adoptar estándares de producción compatibles con la preservación del medio ambiente y además consolidar la capacidad interna para prevenir el deterioro.”

¹⁵² NOTICIAS SECRETARIA DE PLANEACION, miércoles 9 de Diciembre de 2009.

La presencia de la Administración Municipal en la actual administración, se manifiesta también en la participación de generar programas de educación mediante la capacitación que desde el 18 de Noviembre del año 2009, ha venido realizando a la población en general. La convocatoria de presentación pública para contratar en el programa de PRESTAR SERVICIOS DE CAPACITACION EN PROTECCION DEL RECURSO HIDRICO A LA COMUNIDAD ALEDAÑA A LA QUEBRADA FRAYLES, es muestra del interés que se ha venido generando en la actual Administración en solucionar los problemas de la micro – cuenca Frailes de la quebrada Frailes, en cuanto al manejo, control y vigilancia de los recursos naturales, que para este caso se ha concentrado en una de las fuentes principal de la cuenta hidrográfica como es el recurso energético del agua.

Se propone mediante gestión Administrativa de la Alcaldía de Dosquebradas, por intermedio de la Oficina de la Secretaria de Planeación para hacer cumplir la Agenda Ambiental correspondiente al Plan de Desarrollo 2004 – 2012, complementando el Sistema de Gestión Ambiental (SIGAM), buscar una estrategia operativa de gestión ambiental del desarrollo en términos de sostenibilidad local. Proceso que plantea realizar en cuatro procedimientos en la construcción de espacios de desarrollo con sostenibilidad: La Planeación, Organización, Dirección, Control y Retroalimentación. En las que todos los subsistemas representativos y miembros están comprometidos formando una gran red de gestión.¹⁵³

Las entidades Educativas, Nuestra Señora de Guadalupe, como parte de comunidad activa y directamente responsable de la sensibilización de los procesos educativos, se presenta celebrando “El Día de La Tierra”, con una actividad de campaña de sensibilización con respecto al tema de Reciclaje, en donde su tema principal se ocupó de la tala de los bosques, y el impacto ocasionado por el corte

¹⁵³ Documento Noticias Secretaría de Planeación, 17 de septiembre de 2009

indiscriminado y sin control de ellos, dando como resultado uno de los grandes problemas de la zona de la micro cuenca Frailes, que son las inundaciones, desbordamiento de la quebrada, deslizamientos y la erosión de sus taludes que conforman sus riveras.

La Secretaría de Gobierno Municipal, da a conocer el 10 de Marzo de 2009, un comunicado como documento informativo a la opinión pública, de la creación de un Comité Técnico, que realizará la evaluación e inventario sobre un total de 40 sitios críticos por el comportamiento hidráulico de las quebradas del municipio de Dosquebradas; sitio de mayor afectación a la vías las cuales requieren de intervención inmediata. Se pretende gestionar por intermedio del Fondo Nacional de Regalías, los recursos que son necesarias para atacar los principales problemas ambientales como son: las obstrucciones de las quebradas, el daño de las viviendas aledañas a las quebradas y el deterioro de las vías públicas. Este programa no solo es para la quebrada Frailes, cubre todas las quebradas que se encuentran en los mismos problemas después del análisis del estudio realizado.

Con base, a las Resoluciones 1245/08, la 314/07 y 061/07, en donde se especifican los alineamientos y directrices de demarcación de retiros de quebradas y la interpretación de existente de los Artículos 131, 152, 153 y 155 del Plan de Ordenamiento Territorial vigente del municipio, se determina un retiro de franja de las orillas de las quebradas de 30 metros, medidos a partir de la línea del cauce natural en proyección horizontal, que será utilizados únicamente para las redes de servicio público, público domiciliario, recreación pasiva y bosque de protección. Documento emanado de Noticias de la Secretaria de Planeación, fechado el 9 de Noviembre de 2008.

Los eventos naturales que pueden ser catastróficos, proporcionan soluciones rápidas de acción inmediata a los entes Administradores municipales, en donde en

la mayoría de los casos, el riesgo es tan incontrolable y fuerte que es difícil no solamente predecirlo, sino también manejarlo. Más sin embargo, las Administradores locales hacen esfuerzos para llegar con programas preventivos a la comunidad. Es el caso en donde la Secretaría de Gobierno Municipal el día 14 de Octubre de 2008, lanza un comunicado en donde comunica a la opinión pública la realización de una serie de capacitaciones en todos los centros educativos y barrio de la localidad, en cuanto a la Gestión Integral del Riesgo.

En la capacitación se habla de medidas preventivas que se deben tener en cuenta para disminuir la ocurrencia de emergencia por las fuertes lluvias. Pero las capacitaciones no son obligatorias, le dan libertad a la población, para su asistencia.

La Alcaldía municipal de Dosquebradas, mediante comunicado en Noticias de Asesoría de Control interno, fechado el 10 de Junio de 2008, convoca a la población en general para un cabildo abierto en donde se hablará entre los temas el manejo de los residuos sólidos, en su descarga final, el manejo del agua potable, las campañas de control ambiental que van relacionados con la salud, campañas de prevención y desastres y otros.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 2811 de Diciembre 18 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de protección al medio ambiente. Este regula:

- a. El manejo de los recursos naturales renovables.
- b. La defensa del ambiente y de los recursos naturales renovables.
- c. Los demás factores y elementos que conforman el ambiente o influyan en los denominados elementos ambientales.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 1608 de Julio 31 de 1.978. Reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1.973 en materia de Fauna Silvestre. Desarrolla el código Nacional de Recursos Naturales, reglamentando las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos, estableciendo que las actividades de preservación y manejo de la fauna silvestre son de utilidad pública e interés social.

Este decreto establece áreas de manejo y reserva de la fauna silvestre, prohíbe la explotación permanente de este recurso, fomenta la investigación, regula los derechos, al ejercicio de la caza y establece un régimen de sanciones.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 1715 de Agosto 4 de 1.978: Reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1.974, la Ley 23 de 1.973 y el Decreto Ley 154 de 1.976, en cuanto a protección del paisaje. Protege una zona a lado y lado de las carreteras nacionales para el disfrute del paisaje por parte de los usuarios de este tipo de vías cuya anchura será determinada por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, de acuerdo con el Artículo 2º del decreto Ley 154 de 1.975 (Prohíbe y restringe la instalación o colocación de vallas o avisos que tengan fines publicitarios o de propaganda en general.....)

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 1681 de Agosto 4 1.978: Por el cual se reglamenta el Código Nacional de Recursos Naturales en la parte que se refiere a los recursos hidrobiológicas, y parcialmente la Ley 23 de 1.973 y el Decreto Ley 0376 de 1.957. Reglamenta el manejo de las especies hidrobiológicas y su aprovechamiento en actividades de pesca; cultivo, procesamiento y comercialización de productos hidrobiológicos y la flora acuática. Establece el régimen de sanciones y permisos para su explotación.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 1594 de Junio 26 de 1.984. Reglamenta parcialmente la ley 9ª de 1.989 y el Código de Recursos Naturales en cuanto a usos del agua y residuos líquidos (aguas superficiales, subterráneas, marinas y estearinas, incluidas las aguas servidas).

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 1974 de Agosto 31 de 1.989. Por el cual se reglamenta el artículo 310 del Decreto Ley 2811 de 1.974, sobre distritos de manejo integrado de los recursos naturales renovables y la Ley 23 de 1.973. Entiéndase por distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables (DMI) un espacio de biosfera que por razón de factores ambientales o socioeconómicos se delimita para que dentro de los criterios de desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen. (Espacio de la biosfera, es cualquier espacio de la tierra con su contenido biótico, biótico y antrópico). Establece los requisitos para la identificación y delimitación de un distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables (DMI). Este decreto ordena igualmente que se deba elaborar un Plan Integral de manejo para cada distrito con régimen de prohibiciones y sanciones.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 1573 de Agosto 3 de 1.994. Por el cual se reglamenta la expedición de licencias ambientales.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en el Decreto 948 de Junio 5 de 1.995. Por el cual se expide el reglamento de protección y control de la calidad del aire.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio en las Políticas Ambientales de la Corporación Autónoma Regional del Risaralda, CARDER. La política y los

objetivos ambientales de la “CARDER” para la subregión uno, en particular para los municipios de Dosquebradas y Pereira, se encuentra formulado en el Plan de Acción Ambiental 1.998-2000 y en su respectivo proyecto de intervención de la siguiente manera:

- 1.- Orientar el crecimiento humano hacia los suelos de mayor aptitud urbanística y exenta de amenazas naturales.
- 2.- Garantizar la cantidad y calidad del recurso hídrico para su aprovechamiento eficiente por parte de la población y las actividades industriales y agropecuarias.
- 3.- Mitigar los riesgos ambientales y reducir la vulnerabilidad de los grupos más desprotegidos de la población urbana.
- 4.- Incrementar las áreas verdes incorporando y adecuando parte de las áreas de protección ambiental para su uso y disfrute público.
- 5.- Formular e implementar un plan de desarrollo ecoturístico integrado departamental y metropolitana

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio, Zonas de Protección Ambiental: Áreas de preservación estricta: En donde se debe restringir cualquier clase de actuación humana. Se aplica a espacios que cuentan con una amplia biodiversidad.

Área de conservación activa: Lugares donde existen recursos en explotación los cuales deben ser conservados para evitar su agotamiento.

Áreas de regeneración y mejoramiento: Hace referencia a espacios que han sufrido degradación por causas naturales y/o humanas y que deben ser recuperados o habilitados evitando procesos de mayor impacto o contaminación visual por degradación del paisaje.

Zonas de Protección Ambiental Urbana (ZPAU). En esta clasificación de zonas de protección se involucran las siguientes Zonas. Zonas de Protección de Bosques Pertenecen a esta categoría todas las tierras localizadas en los perímetros urbanos, de expansión urbana y sub-urbano, en las cuales existen bosques de guadua o relictos de bosque natural. A través del presente Plan de Ordenamiento, se garantiza la conservación de los bosques urbanos, de expansión urbana y sub-urbanos como una estrategia ambiental, que redundará en el mejoramiento de la calidad paisajística municipal.

Del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio, Zonas de Riesgos Naturales. El municipio se ha dividido en cinco (5) zonas principales: Sector de La Badea, Sectores de piedemonte oriental y occidental, Sector Campestre B (Aluviones). Áreas montañosas Oriental y Occidental (Suelos residuales), Sector La Rosa - Los Naranjos. (Relleno Fluvio- Lacustre).

- **Riesgo por deslizamiento**

Los factores analizados en esta variable son las pendientes, geomorfología, tectónica, suelos, precipitación y factores antrópicas. Todas estas variables se encuentran asociadas a los principales causes y drenajes que atraviesan el municipio.

La ocurrencia de este tipo de eventos en condiciones donde se conjugan ciertos factores como:

- **Morfitológicos:** La presencia de rocas denudarias ígneas-metamórficas que contribuyen a la generación de procesos erosivos.
- **Tectónicos y sísmicos:** las fallas tectónicas limitan numerosos procesos de remoción en masa y se constituyen en fuentes de arranque para deslizamientos.
- **Pendientes:** las pendientes conjugadas con otros factores de susceptibilidad, se convierten en una variable de gran influencia en aquellos sitios donde se aumenta su porcentaje.
- **Precipitación y acción antrópico:** son consideradas como factores de disparo que juegan un papel muy importante en las características de susceptibilidad de algunas áreas. La tala de bosques y el uso de pastos naturales sin ninguna práctica de manejo son las principales acciones generadoras de procesos erosivos.

De acuerdo con lo anterior tenemos:

El 17% del área total analizada por la “CARDER” para el municipio, presenta susceptibilidad a deslizamientos muy alta a alta. Dichos deslizamientos pueden ser acelerados debido a la influencia de factores sísmico – tectónicos que para esta región son significativos.

Dentro de los factores de susceptibilidad cabe destacar la presencia de suelos de origen volcánico que por su naturaleza son estables, pero que su contacto con formaciones rocosas infra yacentes genera condiciones especiales, propicias para la generación de este tipo de fenómenos. Las cenizas debido a la circulación de agua subterránea poco profunda, pierden confinamiento del contacto inferior

utilizando la roca infra yacente mencionada como superficie de arranque para deslizarse. A lo anterior se le suma la combinación de otros factores tales como pendientes y precipitación.

La potencialidad alta de estas áreas está dada también por la influencia de factores externos como las actividades desarrolladas por el componente humano. Entre otras, se descarta la tala no programada en zonas de bosques naturales y secundarios y el uso inadecuado de áreas de pasto, sin prácticas de manejo. Estas zonas de alto grado de susceptibilidad a la generación de fenómenos de inestabilidad, se clasifican como áreas de manejo desde el punto de vista de evaluación ambiental y deben de ser adoptadas las medidas necesarias para su manejo y protección.

El 66 % del área tratada del municipio presenta una susceptibilidad a deslizamientos media. En estos sitios se conjugan factores cuya susceptibilidad a producir este tipo de fenómenos no es la más alta, pero que debe tratarse con prevención puesto que debido a la influencia externa bien sea de precipitaciones o sismicidad o antrópico pueden constituirse en zonas de alta amenaza.

Estas zonas de caracterizan además por la presencia local de fenómenos de remoción originados bien sea por la presencia indistinta de factores con características de susceptibilidad alta o por la intervención humana sobre el equilibrio natural. Esto último es observado en sitios de uso inadecuado del suelo por sobre protección y sobre explotación o en lugares de construcción de obras civiles y urbanización. Estas son áreas de manejo cuyas acciones deben estar encaminadas a la protección y conservación de su equilibrio natural.

El 17 % del área del municipio de Dosquebradas encierra zonas de amenaza a deslizamiento baja y muy baja en donde se conjugan factores de susceptibilidad y

disparo cuyas características no presentan un peligro latente desde el punto de vista de ocurrencia de deslizamientos. Dichas áreas por sus características deben ser conservadas con ayuda de planes de manejo concretos. Las pocas zonas que presentan alteración en su equilibrio natural deben ser protegidas.

- **Riesgos por inundaciones y crecientes**

Esta zonificación se analiza teniendo en cuenta los eventos que afectan directamente a la población y la infraestructura ocasionando grandes daños y pérdidas humanas, para lo cual se requiere prevención y control. Dentro de estas características se encuentran: el Rio Otún, La Quebrada Dosquebradas, los causes en las quebradas de Tominejo, Aguazul, Los Juncos y otras situadas al sur oriente.

- **Zonas de Protección del Recurso Hídrico**

Existen de acuerdo a diversas fuentes contaminantes, ya sean desechos industriales o aguas residuales domesticas de la cabecera municipal.

Para el total del área del municipio se presenta de acuerdo a la actividad económica que sobre la unidad del territorio se esté desarrollando

- **Zonas de Protección Ambiental Rural (ZPAR)**

En esta clasificación de zonas de protección se involucran las siguientes Zonas

- **Zonas de Protección de Bosques**

- **Zonas de Riesgo Natural:** Sísmico, Inundación, Humedales, Deslizamiento.

- **Zonas de Protección del Recurso Hídrico**

En cuanto a fuentes de contaminación presentes en el municipio su gran mayoría presenta un impacto medio debido principalmente a la utilización de agroquímicos,

herbicidas e insecticidas sobre plantaciones de café, caña y pastos mejorados que cubren la mayor parte del municipio (85%).

- **Suelos de protección forestales e hídricos**

Corresponde a los suelos de pendientes mayores del 80% solo estables con vegetación arbustivo o arbórea y a las llanuras y valles estrechos aluviales. Deben ser restringidos por riesgos de inundación y de contaminación de acuíferos. Estos suelos están definidos en el plano N° 2 de la Zonificación Ambiental.

- **Suelos de protección del recurso hídrico**

Corresponde a las áreas aferentes a las bocatomas que surten los acueductos rurales que se encuentran localizados por fuera del área de manejo especial y que serán objeto de una reglamentación especial en concertación con los propietarios.

El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio, es presentado en forma genérico de operación. Todas las condiciones deben de cumplirse como parte de la Gestión Ambiental a que se encuentra comprometida la Alcaldía del Municipio.

De acuerdo con el artículo 338 de la Constitución Política Nacional el Congreso, las Asambleas Departamentales y los Concejos Distritales y Municipales podrán imponer contribuciones fiscales o parafiscales; dentro de esta, también se otorga autonomía a los entes municipales para establecer o fijar tributos.

Teniendo en cuenta que la ley 14 de 1983 establece el Impuesto Predial como una renta del orden municipal, de carácter directo, que graba los bienes inmuebles ubicados dentro del Municipio y su valor está dado por la aplicación de las tarifas que este mismo establece, sobre cuyo cargo está la formación, actualización y conservación del catastro del Municipio dentro de los términos y condiciones

previstos por la Ley y que la base gravable del Impuesto Predial será el avalúo catastral resultante de los procesos de formación, actualización y conservación, es importante revisar los estados reales de la aplicación y recaudo del mismo toda vez que hace parte del activo municipal y es la base de gestión y desarrollo del entorno y pobladores.

Acuerdo 014 de Junio 29 de 2000 Concejo Municipal Dosquebradas Risaralda.

Ley 136/94 art. 1 establece que “el municipio como entidad territorial debe tener como finalidad el bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de la población”.

Acuerdo N° 05 Mayo/25/2008. Concejo Municipal Dosquebradas Risaralda.

Decreto Ley 2811 de 1974. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección del Medio Ambiente.

Constitución Política de 1991. Explícitamente los derechos ambientales.

Ley 99 de 1993. Creación del Ministerio del Medioambiente.

Ley 60 de 1993. Responsabilidad de los municipios en mejoramiento ambiental.

Ley 152 de 1994. Ley orgánica del plan de desarrollo y participación ciudadana.

Ley 115 de 1994. fines primordiales de la Educación (conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, calidad de vida, uso racional de los recursos naturales, prevención de desastres y cultura ecológica.)

Decreto 1860 de 1994.proyecto ambiental escolar para todas las instituciones educativas de los municipios.

Ordenanza052 del31 de diciembre de1999. Plan departamental para la prevención y atención de desastres.

Ley 388 de 1997. Ordenamiento territorial.

En materia de legislación ambiental en el municipio de Dosquebradas existe el decreto No 112 de marzo 25 de 2010 en el cual dice lo siguiente:

ARTICULO PRIMERO: La Secretaria de Gobierno del Municipio de Dosquebradas será la encargada de coordinar e implementar la aplicación e instauración del Comparendo Ambiental, de donde para el cumplimiento del objetivo impuesto en la Ley 1259 de 2008, es necesario la colaboración e integración de las demás dependencias para los fines pertinentes, en especial con la Empresa de Servicios Públicos de Dosquebradas SERVICIUDAD.

ARTICULO SEGUNDO: La Empresa de Servicios Públicos SERVICIUDAD ESP, será la encargada de preparar la capacitación y el servicio social de que hablan los numerales 1 y 2, del artículo 8 del acuerdo 016 de octubre 22 de 2009, la primera podrá llevarse a cabo una vez por mes, por espacio de cuatro (4) horas, involucrando a los infractores que presenten durante el mes inmediatamente anterior la sanción de amonestación y capacitación, la segunda será desarrollada en los términos establecidos en el acuerdo, en la ley y su decreto reglamentario. Una vez el infractor cumpla con la sanción impuesta, la Empresa SERVICIUDAD así lo hará saber a la Secretaria de Gobierno o Secretaria de Salud, según corresponda, a fin de que se lleve un control del cumplimiento de este tipo de sanciones.

PARAGRAFO PRIMERO: Las sanciones estipuladas para los infractores del Comparendo Ambiental, solo empezaran a aplicarse seis (6) meses después de que se allegue la certificación por parte de la Empresa de Servicios Públicos de Dosquebradas, SERVICIUDAD ESP, de haberse distribuido y entregado a los dosquebradenses la información de que habla el artículo 13 de la Ley 1259 de diciembre 19 de 2008 y el artículo décimo tercero del acuerdo 016 de octubre 22 de 2009, así como la debida capacitación sobre la importancia para la salud, la Convivencia Ciudadana y el medio Ambiente de incurrir en las faltas contempladas en el artículo segundo del decreto reglamentario 3695 de 2009.

PARAGARAFO SEGUNDO: La Empresa de servicios Públicos SERVICIUDAD ESP, se encargara de la elaboración del formato del Comparendo ambiental en los términos y condiciones del artículo sexto del decreto 3695 de septiembre 25 de 2009, el cual constara de un original y cuatro (4) copias, de donde el original será para el infractor, una copia para quien deba tramitar la infracción y las otras tres copias, en los casos de las infracciones codificadas con los números 04, 05, 07, 15 y 16 para compulsar copias a las autoridades de salud, a la superintendencia de servicios públicos o a la autoridad ambiental competente para lo de su competencia.

ARTICULO TERCERO: Será la Secretaria de Salud, en el funcionario que su titular delegue, quien conozca de las infracciones al Comparendo Ambiental, numeradas al 07, 13, 14 y 15, señaladas en el tercer considerando del presente decreto y estipuladas en el artículo segundo del decreto reglamentario 3695 de 2009, las demás infracciones serán conocidas por los Corregidores y Los Inspectores de Policía, de acuerdo a la competencia establecida en el decreto 170 del 26 de marzo de 2009. Tal y como lo ordena el párrafo primero del artículo 7° del Decreto Reglamentario 3695 de 2009 y en cumplimiento del artículo 10 de la

Ley 1259 de 2008, el Comparendo Ambiental por “ arrojar residuos sólidos al espacio público desde un vehículo automotor o de tracción animal o humana, estacionado o en movimiento, también por entregar o recibir los residuos sólidos o escombros para la movilización en vehículos no aptos según la normatividad vigente” , será impuesto exclusivamente por los Agentes de Policía en funciones de Transito y por los Agentes de Tránsito. El almacenar materiales y residuos de obras de construcción o de demoliciones en vías y/o áreas públicas puede ser impuesto por cualquiera de las personas señaladas en el numeral 3 del artículo 3 del Decreto Reglamentario 3695 de 2009. Es de anotar que las infracciones anotadas en este párrafo deben estar incorporadas en el Formulario Único Nacional de Transito tal y como lo estipula el artículo 23 de la Ley 1259 de 2008, teniendo en cuenta que el Comparendo Ambiental por arrojar residuos sólidos al espacio público desde un vehículo automotor o de tracción animal o humana, estacionado o en movimiento se impondrá al pasajero infractor o en su defecto al conductor o propietario del vehículo.

PARAGRAFO PRIMERO: Las sanciones a imponer por las autoridades enunciadas en el artículo anterior, solo tendrán aplicación una vez se de cumplimiento a lo estipulado en el párrafo primero del artículo segundo de este decreto.

PARAGRAFO SEGUNDO: El procedimiento será el ordinario establecido en el Acuerdo 016 de octubre 22 de 2009, en lo que no riña con la ley 1259 de 2008, su decreto reglamentario 3695 de 2009, La Constitución Política de Colombia y los Tratados Internacionales ratificados por Colombia.

PARAGRAFO TERCERO: Las sanciones o medidas correctivas a ser impuestas por el funcionario competente una vez agotado el procedimiento ordinario de que habla el acuerdo 016 de 2009 y respetando el debido proceso como lo ordenan la

normatividad vigente, serán en su orden y de acuerdo a la gravedad o reincidencia la siguiente:

1. AMONESTACION Y CAPACITACION: Amonestación privada donde se le conminara a asistir, durante cuatro (4) horas que serán dictadas conforme lo organice para el efecto y en las horas estipuladas la Empresa de Servicios para el Municipio de Dosquebradas – SERVICIUDAD ESP, designada para el efecto por el presente decreto.

2. SERVICIO SOCIAL OBLIGATORIO: En caso de reincidencia se obligara al infractor a prestar un día de servicio social, durante ocho horas, realizando tareas relacionadas con el buen manejo de la disposición final de los residuos sólidos, bajo el control de funcionarios designados por la Empresa de Servicios para el Municipio de Dosquebradas– SERVICIUDAD.

El servicio social consiste en obras de interés público, es decir la ejecución de tareas que beneficien al Municipio o a la comunidad en el ámbito ambiental y su duración no excederá de ocho horas para lo cual se tendrá en cuenta el oficio, profesión o habilidad del infractor y de manera que no interfiera con la ocupación habitual del infractor.

3. MULTA: Hasta por dos (2) salarios mínimos mensuales vigentes por cada infracción, si es cometida por una persona natural. La sanción es gradual y depende de la gravedad de la falta aplicándola así: Cuando el infractor reincide, a pesar de haber sido sancionado anteriormente con citación para educación ambiental y/o con la prestación de servicio social, se le aplicara sanción pecuniaria consistente en el pago de una multa que ira desde cinco (5) salarios legales vigentes diarios, hasta dos (2) salarios manimos mensuales vigentes. La gradualidad de la sanción se aplicara incrementado el valor de la multa a imponer

por cada nueva infracción, en tres (3) salarios mínimos legales vigentes diarios, tomando como base la multa inmediatamente anterior hasta llegar al límite de dos (2) salarios mínimos mensuales vigentes.

4. **MULTA:** Hasta de 20 salarios mínimos mensuales vigentes por cada infracción, cometida por una persona jurídica. Este monto depende de la gravedad de la falta; sin embargo nunca será inferior a cinco (5) salarios mínimos mensuales vigentes. La multa a imponer para la primera infracción a personas jurídicas no será inferior a cinco (5) salarios mínimos legales vigentes, ni superior a diez (10) salarios mínimos legales vigentes. En caso de primera reincidencia, la multa no será inferior a diez (10) salarios mínimos legales mensuales vigentes, para posteriores reincidencias, la sanción a imponer no podrá ser inferior a la máxima de veinte (20) salarios mínimos legales mensuales, sin perjuicio de las otras sanciones a imponer.

El pago de la multa se hará en la Tesorería Municipal, de donde para la forma de pago se tomara en cuenta la capacidad económica del infractor, quien si al notificarse de la resolución manifiesta su estado de insolvencia, la multa se podrá, luego de las debidas verificaciones, convertir en obras de interés público, trabajo o suspensión del permiso o licencia según el caso; si se trata de una persona jurídica que manifieste su incapacidad económica esta podrá financiarse hasta por seis meses.

5. **SELLAMIENTO DE INMUEBLES:** Sellamiento de aquellos inmuebles residenciales o abiertos al públicos que reincidan en su negativa de recibir los servicios de aseo, a pesar de estar ubicados en zonas donde es posible su prestación, salvo que el ciudadano acredite haber optado por una alternativa valida legal y técnicamente, que no perjudique o afecte en modo alguno a la comunidad o al medio ambiente

6. SUSPENSION O CANCELACION DE REGISTRO O LICENCIA: Suspensión o cancelación del registro o licencia expedidas por el Municipio, en el caso de: Establecimientos de comercio, edificaciones o fábricas, desde donde se causan Infracciones a la normatividad de aseo y manejo de escombros. La suspensión del permiso o licencia no excederá de seis (6) meses e inhabilita a su titular para ejercer la actividad que aquel autorizaba. El documento en el que conste el permiso se retendrá por término igual al señalado en la medida PARAGRAFO CUARTO: Conforme lo ordena el artículo octavo del decreto reglamentario 3695 del 25 de septiembre de 2009, los responsables del procedimiento enviarán a la Secretaria de Gobierno, el número de comparendos ambientales impuestos en el año, número de infractores sancionados, número de sanciones pedagógicas, número de sanciones pecuniarias, quien remitirá la información estadística a la Unidad de Gestión Ambiental UGAM, de la Secretaria de Planeación, donde quedará centralizada toda la información y la cual rendirá informes al Concejo Municipal cada seis (6) meses sobre la aplicación del Comparendo Ambiental.

PARAGRAFO QUINTO: Las dudas que se presenten en la interpretación de las normas del Acuerdo 016 del 22 de Octubre de 2009, la Ley de Comparendo Ambiental y su decreto reglamentario se complementarán y/o aclararán aplicando las normas del Código Civil, Código de Procedimiento Civil, Código Contencioso Administrativo, los principios generales del derecho, no olvidando el respeto por las normas superiores en especial el artículo 29 constitucional o debido proceso.

ARTICULO CUARTO: La Secretaria de Gobierno, La Secretaria de Salud, La Oficina de Prensa del Municipio y La Empresa de Servicios Públicos – SERVICIUDAD ESP serán las encargadas de manera coordinada de preparar la capacitación tanto para quienes van a ser los operadores de la presente norma como para la ciudadanía, a cuyos primeros infractores se les aplicará un

comparendo ambiental pedagógico, como mínimo durante los primeros dos (2) meses de aplicación del Comparendo Ambiental en el Municipio de Dosquebradas.

ARTICULO QUINTO: Al presente acto administrativo anéxese fotocopia del Comparendo Ambiental adoptado por el decreto reglamentario 3695 de 2009, hágase una inducción del procedimiento durante la cual se entregara a las autoridades encargadas de aplicarlo un ejemplar, anexándose además un ejemplar del documento de que habla el parágrafo primero del artículo segundo de este decreto y una fotocopia de cada uno de los antecedentes del Comparendo Ambiental como son: La Ley 1259 de 2008, el decreto reglamentario de la misma, decreto 3695 de 2009 y del Acuerdo 016 de Octubre 22 de 2009.

ARTÍCULO SEXTO: La Sección de Ejecuciones Fiscales de la Secretaria de Hacienda y Finanzas publicas será la responsable de llevar el proceso de cobro por jurisdicción coactiva de las sanciones pecuniarias debidamente ejecutoriadas que le sean remitidas por las autoridades competentes para imponerlas.

PARAGRAFO: Conforme lo estipula el artículo 12 de la Ley 1259 de 2008, y el artículo 4 del decreto 3695 de 2008, se constituirá una cuenta especial con destinación específica para el recaudo de los dineros provenientes del Comparendo Ambiental para la ejecución del plan de acción que establecerá el Gobierno Nacional.

ARTICULO SEPTIMO: El presente decreto rige a partir de su expedición y promulgación.

En lo relacionado con impuestos y el medio ambiente existe unos incentivos en el municipio en lo relacionado con el medio ambiente, en el estatuto de rentas del

municipio de Dosquebradas en ARTÍCULO 302º: INCENTIVOS TRIBUTARIOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE.

El análisis parte Desde el Acuerdo No. 05 “Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011” del 25 de Mayo de 2008, en donde se define el orden de las corrientes, sus zonas de retiro y la jerarquización de las micro cuencas del municipio de Dosquebradas

De acuerdo a la Ordenanza no. 014 de 2004, “*Plan de Desarrollo Ambiental 2002 – 2012*” del Departamento de Risaralda, en asocio con la Contraloría Departamental, donde se abala el buscar, elaborar, ejecutar y mantener *agendas ambientales* en los 14 municipios

Los indicadores de gestión, plasmados dentro del Plan de Desarrollo Municipal de Dosquebradas (PDM), de acuerdo al Acuerdo 005 de 2008, se encuentran conformado por cuatro dimensiones que contempla los siguientes aspectos:

- a. Dimensión Estratégica Política e Institucional.
- b. Dimensión Estratégica Económica y Productiva.
- c. Dimensión Estratégica Humana y Social

Dimensión Estratégica Territorial y de Integración.

Decreto No 112 de marzo 25 de 2010 Municipio de Dosquebradas.

**Estatuto de rentas del Municipio de Dosquebradas en ARTÍCULO 302º:
INCENTIVOS TRIBUTARIOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE.**

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2008-2011. Acuerdo N° 05 Mayo/25/2008.
Concejo Municipal Dosquebradas Risaralda.

Acuerdo 014 de Junio 29 de 2000, Consejo Municipal Dosquebradas – Risaralda,
en donde se describe:

1.4 Prevención y atención de desastres. ...

1.4.3 Principales Programas y Líneas de Acción

***Gestión correctiva para la prevención de Emergencias. (Resaltado fuera
del texto).***

En acorde con el Acuerdo 014 de Junio 29 de 2000, Consejo Municipal Dosquebradas – Risaralda, la Administración local, de acuerdo a su condición presupuestal, ha realizado las siguientes inversiones a la Quebrada Frailes.

En resumen, la presencia de la Administración Municipal de Dosquebradas, ha sido en parte, una respuesta a las necesidades de solución a los problemas ambientales, pero no en todos sus tópicos. Las obras civiles, que son las herramienta de intermediación y de efectividad más rápida para minimizar los impactos ambientales, no son sino una solución pos – catástrofe, en donde es aplicada, después de....., esto quiere decir, las obra civiles que van con el objetivo de minimizar los impactos ambientales, son tomadas como un elemento más dentro de un engranaje de solución para llegar a un objetivo específico, pero no se ha analizado, que a la vez de solución inmediata en un momento determinado, puede ser solución a mayores tiempos establecidos para las cuales fueron construidas. Todas las herramientas legales, se encuentran dadas dentro del contexto que la Ley lo exige a los entes regionales locales y regionales, pero la decisión de ver hasta donde es su alcance, no ha tenido políticas claras en donde se pueda verificar el seguimiento y evaluación de los programas, llevándolos a una

improvisación a niveles se solución cuando el riesgo ha sucedido. Las políticas de *prevención*, a pesar de ser conscientes que pueden ser mucho más factibles y económicas, pero se juega con la probabilidad de su frecuencia en su ocurrencia, sin conocer claramente la destrucción posible en caso de suceder. Valores que son dispuestos para gatos que supuestamente son más dinámicos dentro de las condiciones de gestión presupuestal en la localidad.

Buscar alternativa de solución es dar seguimiento y evaluación a los procesos, sobre todo aquellos proyectos que se encuentran tan desamparados después de ejecutados como son las obras civiles que han dado solución a los impactos ambientales. Estos programas son de menor cuantía, cuando se conoce como se han comportado en el tiempo, en donde una base documentada, genera soluciones con mayor exactitud y a costos considerablemente bajo, dado el dinamismo que los efectos naturales se están dando, en forma tan acelerada.

5.5 DISEÑO METODOLOGICO

5.5.1 Tipo De Investigación

El propósito de tener las suficientes herramientas necesarias para conocer el proceso metodológico investigativo a seguir, es necesario conocer las diferentes características, y situaciones de orden técnico, que se llevan para contra restar los fenómenos y riesgos naturales que ha tenido el manejo de la micro - cuenca Frailes, para resolver los problemas e impactos de tipo ambiental, después de un evento natural, en donde las obras civiles biomecánicas, han sido parte fundamental en el proceso de solución. La investigación presenta un matiz de carácter *preparatorio del trabajo científico*¹⁵⁴ que nos permite compilar y ordenar

¹⁵⁴ CANALES, Francisca H. *Metodología de la Investigación*. LIMUSA, 2005, pág. 53

los procesos de las actividades y el desarrollo de gestión de la Administración Territoriales Local, departamental y nacional, frente a la situación final de las obras que se han construido para mitigar impactos ambientales. El proponer un modelo aplicativo, que inicie la transformación de la cultura y determinación positiva y responsable de seguimiento y evaluación para planificar luego un control y mantenimiento de las obras civiles que van en respuesta a los eventos naturales que han generado gran impacto ambiental, y que en algún momento con mayor frecuencia, puede volverse a repetir, en donde la gestión del mantenimiento y control con procesos metodológicos estadísticas, llegue, no solamente cumplen con el objetivo inicial para las que fue construida, sino, que también, generan información suficiente para que los costos de ajuste y protección sean muy reales consiguiendo bajos presupuestos y mayor efectividad en los resultados; como parte del seguimiento ejecutorio que se plantea en la compilación de la información, a la vez, que toda la documentación, es soporte del marco Legal de las condiciones exigidas que inicialmente se plantearon por la entidad contratante, pero que no son aplicadas en forma adecuada y responsable.

Se exige, solamente, en el proceso de ejecución de la obra, teniendo la concepción que las obras civiles pueden alcanzar un promedio de vida útil 10 a 15 años y han considerado, que su desgaste es tan insignificante que los eventos naturales que se repiten *“no debe de destruirlas, por lo consiguiente, no necesitan mantenimiento”*.

Las entidades y organizaciones del estado y entidades y organizaciones particulares, no aplican en forma clara el valor implícito y determinante del concepto:.. (..)..*“En un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencia, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto del tema objeto de estudio. (..)*¹⁵⁵. Como

¹⁵⁵ BERNAL Cesar Augusto. *Metodología de la Investigación*. 2006. Pag.110.

lo afirma Bernal (2006). Prueba de ello se vislumbra en la falta de información documentada del seguimiento y evaluación a las obras civiles ejecutadas para fines de controlar los impactos ambientales. La falta de condiciones y parámetros determinantes que se ajusta a considerarse como una *Investigación Documentada*.¹⁵⁶. De acuerdo a Cazares Hernández, “La investigación documentada depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos... (.).

La documentación de estudios realizados en la micro cuenca Frailes en el sector de la quebrada Frailes, por entidades particulares y de organizaciones del Estado, no contemplan en ninguno de sus apartes, de forma más precisa, los parámetros, forma y las condiciones, para generar un verdadero seguimiento y evaluación a las obras de tal manera que exista un punto de referencia que sirva de soporte técnico cuantificable, a la vez, que se garantice un mantenimiento, adecuado a las obras civiles que se han sido construido para mitigar impactos ambientales. Se puede pensar que el proyecto de investigación planteado, no presenta condiciones ni características típicas de lo que es llamado “estado de arte”¹⁵⁷ que es la primera etapa de la investigación en donde se ha analizado con mayor severidad y buena antelación el comportamiento del fenómeno o caso, en el tiempo. En donde la parte documentada ha dejado huella, o seguimiento de los cambios y situaciones que se han generado al entorno. A expensas, que la documentación encontrada, trata en forma muy tangencialmente, el objetivo posiblemente propuesto de una manera muy insipiente.

¹⁵⁶ CACERES Hernández Laura, *Técnicas actuales de Investigación documental*. México, Trillas p.18.

¹⁵⁷ ESCUELA INTERAMERICANA DE BIBLIOTECNOLOGÍA. Estado del Arte. [En línea]. http://aprendeonline.udea.edu.co/boa/contenidos.php/6507de4b37a18e23ae805ec86af5b197/348/1/contenido/unidad4/estado_arte.html. [07 de Junio de 2012].

En el documento “Formación e Investigación en Economía” de Jorge Ucrós, comenta que “*..Para la mayoría de los científicos sociales el problema de la metodología es cómo recoger documentación, cómo ordenar el material, cómo medir el significado de las relaciones establecidas...*” Si es cierto, esto es un problema en el trabajo técnico científico, es un problema operacional técnico de procedimiento. Esta posición epistemológica no es otra que *la positivista*¹⁵⁸ en donde se afirma que el único conocimiento auténtico es el *conocimiento científico*, en donde solamente puede surgir de la *afirmación*, positiva de las *teorías* a través del *método científico*¹⁵⁹

5.5.2. Concepto método científico.

Es importante determinar que la ciencia no se realiza por una serie de hechos, estos hechos deben ser seleccionados, organizados, relacionados, de tal manera que se busque dar cierta consistencia que den principio al conocimiento científico, que mediante métodos científicos logren acumular más conocimiento en donde se pueda generar otros campos de investigación, pensamiento de Tamayo Tamayo¹⁶⁰ (2005), el cual comparte que el apoyo método científico debe generar mayor conocimiento cuando se genera nuevas experiencias, proporcionada por un resultado estricto de seguimiento cuando se hace evaluaciones periódicas.

Cuando la presente propuesta de investigación se plantea con un carácter de evaluación y seguimiento sistemático, racional, probable, verificable en donde se hace referencia a los fenómenos y actividades naturales que han ocurrido en un sitio de estudio determinado como en el caso de la micro cuenca Frailes en la quebrada Frailes, y hace referencia a objetos variables de una misma naturaleza,

¹⁵⁸ UCRÓS, Jorge A. Comentarios de algunos problemas metodológicos. Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia.

¹⁵⁹ WIKIPEDIA. Positivism. [En línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Positivism> . [29 de Junio de 2012].

¹⁶⁰ TAMAYO Tamayo Mario, “*El Proceso de la Investigación Científica*, Limusa, 2005, México, pág. 16

haciendo que la ciencia se una a si al método científico tal como lo analiza Tamayo Tamayo (2005, pág. 16), la propuesta presenta un conocimiento propio del lugar en donde la ciencia se presenta como una actividad propia metódica en donde se llega al conocimiento objetivo de la presente realidad. Se debe de aclarar, que los hechos aislados como los fenómenos presentados en la zona de estudio, correspondiente a la quebrada Frailes, “*constituye ciencia*”; es importante que tenga acción de “integración”, como se presenta en toda la sub-cuenca, a pesar de ser aislados. Significa que la posibilidad de ocurrir el fenómeno no solo afecta a un solo sector político – social, la afectación es interconectada con otros sectores, en donde se puede justificar la “*interdisciplinaridad*” (Tamayo Tamayo, 2005, pág. 16).

El proceso de método investigativo, se inicia a partir de un conocimiento vulgar – empírico, que dio base la documentación conseguida. Conocimiento basado en la *experiencia* de la población que vive en la micro cuenca Frailes, como son los veedores de las obras ejecutadas para fines de impactos ambientales. La repetición a frecuencias altas , proporcionan el saber sin tener un conocimiento científico (Immanuel Kant-1724), aun en donde “*todo el conocimiento empieza con la experiencia, pero no por eso todo él procede la experiencia*¹⁶¹”, permitiendo al hombre conducirse por la vida diaria, todo en cuanto a la rutina, característica de dar creencia como punto de partida de un conocimiento.

Estas condiciones rutinarias pero decisivas en poder tomar decisiones a mediano y largo plazo, la hace más de una metodología científica en donde según Ezequiel Ander-Egg (1973), en su texto “*Técnicas de Investigación Social*” cumple con las características típicas del método en donde se *transciende los hechos* o sea que

¹⁶¹WIKIPEDIA. Conocimiento Empírico. [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Conocimiento_emp%C3%ADrico. [24 de Junio de 2012].

se experimenta la realidad de los sucesos en donde va más allá de lo que se observa, tiene *reglas metodológicos* tangibles que se pueden seguir y medir sus resultados, es *auto correctivo* cuando se puede ir ajustando a medida que la información es suministrada por aquellos responsables de parte del proceso (seguimiento de los veedores), es *progresivo*, permite que en el tiempo puede aportar y suministrar nueva información y por consecuencia nuevas técnicas, puede *formularse en sentido general*, puede ser aplicativo a condiciones similares en otros sitios, y es *objetivo*, permite dar soluciones claras y definidas.

En *el método científico*, es determinante al encontrar los elementos básicos dentro del estudio propuesto. Good W. y Hatt P. (1980), en su obra “*Métodos de Investigación Social*” considera que todos los proyectos y estudios investigativos deben de contener dos elementos: *Los conceptos y las hipótesis*.

Los conceptos los definen como unas *construcciones lógicas*, que nacen a partir de los sentidos, de percepciones o de experiencias bastantes complejas. El concepto es considerado como una abstracción de los sentidos, más no el fenómeno en sí, pero toma sentido en el momento que se encuadra dentro de las relaciones empírica es decir la afectación que puede tener el entorno en el momento en que pueda suceder los hechos; entonces, los hechos pasan a ser parte de la “construcción lógica de concepto” en donde es parte fundamental del *método científico*, constituyéndose los cimientos o pilares del pensamiento y la comunicación humana, como punto de inicio fundamental de resolver los problemas del entorno.

El segundo elemento lo presentan *Las hipótesis*, que se definen como una proporción que permite establecer relación entre los hechos, que es demostrable y que se puede explicar por qué se producen. Todos los cambios generados por los sucesos naturales, proporcionan cambios sustanciales a todos los procesos,

significa que es una hipótesis o suposición a la verdad que se espera conocer mediante pruebas válidas o *juicios – suposición*, según Kopnin, que conduce a nuevos resultados y por consiguiente a nuevos conocimientos. “*De hecho, impulsa el progreso de nuestro conocimiento, que conduce a nuevos resultados*”

5.5.3 Concepto De Resultado De Un Impacto Como Variable Dentro De La Investigación.

Cualquier tipo de análisis que sea para determinar la respuesta de un objetivo específico, permite ver que el mismo contiene referencias, o supone alguna propiedad o característica del objeto a analizar, tal como lo ve, Tamayo Tamayo (2005).

A estas características, propiedades o tributos son las que se denomina *variables*, que se presentan con grados, clasificaciones, categorías, identificaciones y mediciones diferentes dependiendo del grado de complejidad y los límites a que se desea llegar dentro de cada una de ellas.

Para cualquier tipo e intensidad de estudio e investigación es necesario establecer las variables que permiten generar indicadores, que nos señalan cómo medir las dimensiones o rangos de las variables definidas, las condiciones deben de ser claras para llegar a los objetivos planteados, lo contempla Tamayo Tamayo.

Según su clasificación y dependiendo de las necesidades y alcance deseado por cada una, se puede definir alguno de los tipos de variables para determinar el modelo de seguimiento y evaluación de los daños que afectan a las obras civiles construidas en la micro cuenca Frailes, para mitigar impactos ambientales.

Dado que las características predominantes dentro de las obras, es la pérdida de capacidad de reacción a los efectos o factores para lo que fueron construidas, en

el cual la frecuencia del evento va generando: impacto, erosión, desgaste, cortadura, flexión, aplastamiento, estiramiento, arrastre, pérdidas de propiedades colectivas e individuales o disminución en su vida útil en general de las obras, es necesario medir su grado de daño producido en el tiempo, el cual va a depender de varios factores como: la frecuencia del evento, la metodología constructiva, la calidad y origen de los materiales, la insuficiencia de estudio e información para determinar algunos parámetros para formular diseños más precisos, a los apalancamientos y condiciones financieras, a la falta de claridad, política y voluntad de las administraciones locales, se han tomado como variables definitivas y *contextuales*¹⁶², en donde las propiedades o características de los daño son objetivo específico similares a otras obras biomecánicas civiles. En ningún momento se puede descarta las condiciones de algunas obras que tienen un comportamiento y rastro de *variable similares comparativas*, se presenta, que los fenómenos naturales que originaron el daño presenta las mismas similitudes y características en otras zonas aledañas, las cuales las obras civiles biomecánicas, llevan la misma finalidad; por consiguiente su impacto es muy similar, en donde se puede argumentar que se encuentra sometida al mismo riesgo, en donde sus variables son muy puntuales.

Estas condiciones las hacen que el seguimiento y evaluación las conviertan en *variables analíticas*, en donde es necesario conocer y dimensionar sus rangos de comportamiento para determinar sus condiciones estadísticas, y poder llegar a realizar análisis de características *preventivas*, que lleven a mitigar el impacto ambiental, financiero y social que puedan generar al estar expuestas, de forma directa al riesgo origen de su generación, convirtiéndose en el proceso a ser *variables dependientes*, encausadas a resultados originados por los efectos del fenómeno a que han estado sometida, en el tiempo.

¹⁶² TAMAYO, TAMAYO, "Clasificación de las variables, Esquema 3, Documento de la Maestría "Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente" Método Científico, Cap. 4 Conceptos y Variables, Pág. 2.

Este paso de condiciones de las variables en el tiempo, permite que el estudio investigativo propuesto de seguimiento y evaluación, tenga características típicas de ajustes periódicos, dando plena amplitud para hablar de *sostenibilidad de las obras civiles*. Permitiendo a través del tiempo a generar procesos metodológicos ecosistémicos, que empiecen a tener principios y bases para nuevos conocimientos mediante la aplicación de nuevos métodos, como en su momento puede ser aplicados a todas las comunidades bióticas, llamados también, *Ecosistemas*¹⁶³.

El análisis anterior permite buscar niveles de mediciones con márgenes de erros estrechos para tener resultados confiables que garanticen análisis estadísticos con buena aceptación en tiempos relativamente cortos. Estos niveles deben tener una *escala interval*¹⁶⁴, o rangos que contenga medidas para alimentar los indicadores entre las observaciones en el tiempo y permitir análisis comparativos permanentes.

5.5.4. Tipo De Método.

Cuando se habla de “*evaluación de impacto*” es hablar de una forma integrada del concepto de “*proceso de seguimiento y valoración*” contemplada en la Ley colombiana relacionada con la creación del Ministerio del Medio Ambiente, en donde una de sus funciones de “establecer técnicas metodológicas de los costos económicos del deterioro y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales”¹⁶⁵.

¹⁶³ GOMEZ, ARIAS, Javier y Ernesto, “*Ecosellos*” ECO Editoriales, 2004, pág. 21

¹⁶⁴ *Ibíd.* Pág. 3.

¹⁶⁵ DOCUMENTO, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, “*Métodos de Evaluación de Impactos Ambientales*” Universidad de Manizales, 2010, pág. 1

Los impactos generados a las obras civiles, debido a los fenómenos naturales que en su frecuencia debilitan día a día la resistencia para la que fueron diseñadas y construidas, van en condiciones indirectas a los costos de mantenimiento en el paso del tiempo. Toda obra civil construida para un determinado fin, tiene condiciones limitadas en el tiempo debido a la misma conformación de materiales en los que fue construida. El origen de estos materiales son finitos y están sometidos permanentemente a cambios originados por los desgastes a los que son sometidos.

La durabilidad de los materiales y su conformación física a la que se encuentran dispuestos de acuerdo a la necesidad constructiva, están condicionados a la frecuencia de eventos externos a que se están sometidos. Si los eventos son de alta frecuencia su desgaste y durabilidad disminuye; en donde los costos directos e indirectos de ejecución comparados con la rentabilidad en el tiempo, aumentan considerablemente, haciendo que el análisis de su valor presente, con relación a su valor futuro proyectado, sean de mayor valor a lo previsto.

El método contempla dos etapas que son a la vez complemento del modelo procedimental de la propuesta objetivo general de investigación del presente documento. Teniendo como base las condiciones del objetivo general y los objetivos específicos del problema de la investigación, es el poder plantear un modelo procedimental que le dé seguridad y confiabilidad a una toma de decisiones de los entes administrativos de cualquier nivel, cuando se encuentren en la etapa de distribución presupuestal en donde el *mantenimiento preventivo* a una obra civil que ha servido para remediar el efecto de un fenómeno natural, y que ha tenido seguimiento y evaluación, genere menores costos, que él se suponer que lo necesita cuando no se tiene información suficiente y confiable.

Las variables que se presentan, son los resultados de los efectos nocivos a la obra civil, los cuales, son *elementos básicos*, que como lo señala Briones, son *características o atributos* que se manifiestan en cada caso. Estas variables son consideradas *variables dependientes*, que se manifiestan cuando la obra es sometida a efectos externos, que en este caso son los fenómenos de los diferentes comportamiento de los elementos básicos naturales.

Por el enfoque metodológico y sus fundamentos epistemológicos es netamente *descriptivo*, (Tamayo, Tamayo; 2007), o como lo manifiesta Bernal (2006), es de *medición de características*. El comportamiento que la obra civil presenta permiten que la metodología a seguir pueda ser medible, en el tiempo, dando la posibilidad de estudiar su fenómeno de una manera cíclica. Investigación que origina ser de una CUANTITATIVA¹⁶⁶, las variables al ser analizadas llegan a ser evaluativas y se pueden medir.

El objetivo general de la investigación propuesta, es de no poder manejar ni la intensidad ni la fuerza del ente generador de las variable, como en este caso: las condiciones y fenómenos ambientales, pero sus efectos, su fuerza e impacto, genera en las obras respuesta cuantificable, el cual puede ser seguida y evaluada antes, durante y después de cada evento y ver sus resultados degenerativos en el tiempo. Este tipo de investigación la variable independiente es dada en cada uno de los sitios como la soluciones a los problemas que el mismo fenómeno natural ha generado, que en la mayoría de las veces, ha ocurrido en el sitio por varias veces en forma repetitiva y sus estudios son los que generan las obras, pero a la vez, las obras en cada punto, son arranque generador de los procesos *preventivos* como son los objetivos específicos que se propone la presente investigación.

¹⁶⁶ BERNAL, Cesar A, “Metodología de la Investigación”, PEARSON, 2006, pág. 57.

5.5.5 Tipo De Metodología.

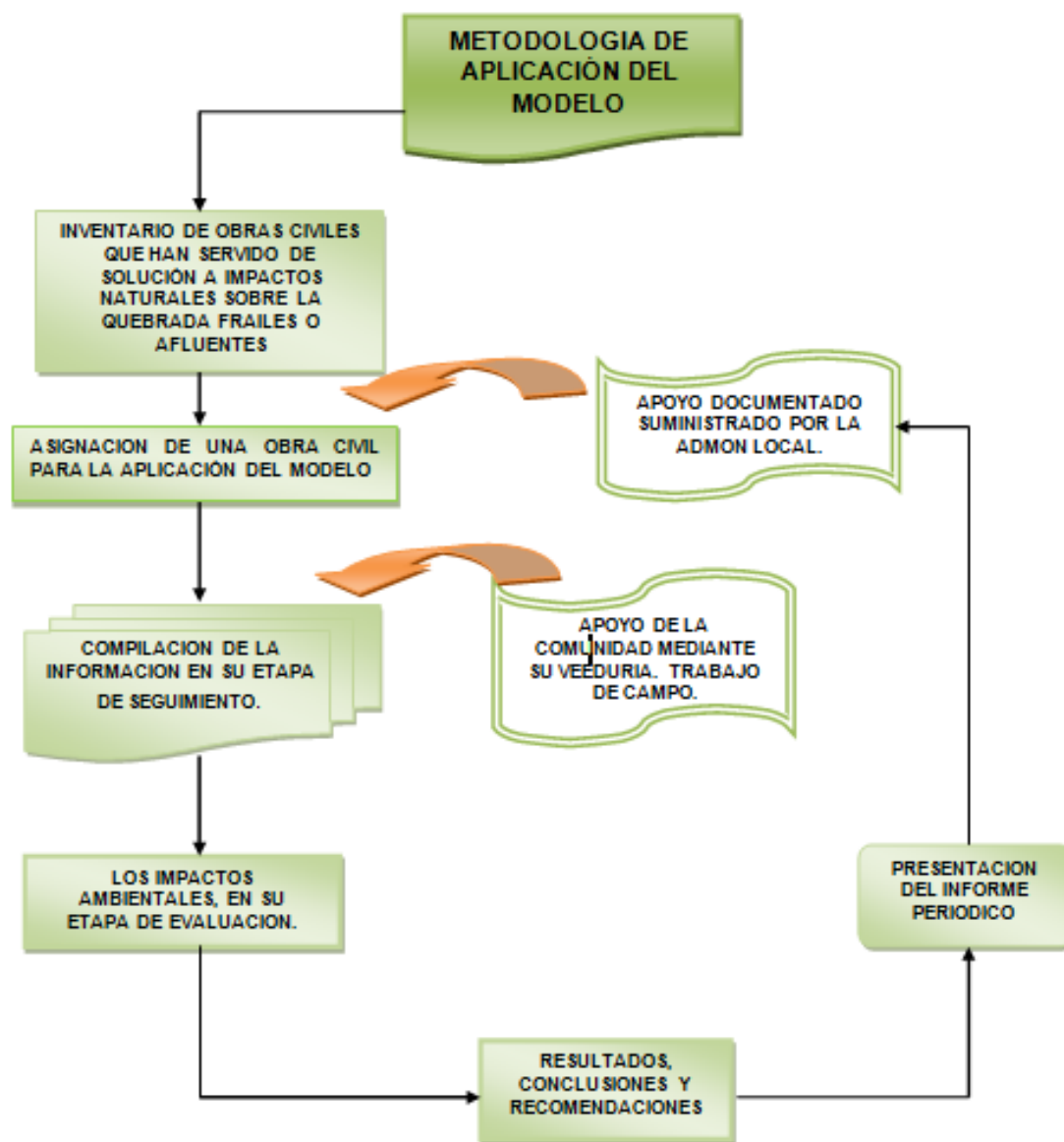
Como estrategia metodológica para cumplir con los objetivos específicos de la investigación, permite diseñar un tipo de metodología los cuales se adapten a las condiciones reales que experimentan las obras civiles en el momento más impactante de su trabajo para lo que fue diseñada. Esto significa, que a pesar de tener un desgaste en el tiempo por ser construidos por materiales tangibles no renovables, el impacto a que periódicamente está sometido aumenta sus pérdidas de propiedades de resistencia que le da su grado de *idoneidad*¹⁶⁷ o la capacidad que tiene de resistencia a la respuesta a las condiciones o variables externas que en algún momento la puedan modificar. Este tipo de diseño clasificado como *diseños cuasiexperimentales*¹⁶⁸, logran ser óptimos cuando logran predecir y controlar los efectos exteriores a las variables. En este caso, no puede controlar los efectos que pueden generar los fenómenos naturales, pero si pueden llegarse a precisar con un margen de error muy bajo su frecuencia y por lo consiguiente sus efectos a la estructura de las obras civiles que han sido construidas para mitigar el impacto a que son sometidas en su vida útil.

Este diseño es considerado *práctico* (Weiss, 1999), pero tienen su rigurosidad en su aplicación permitiendo el análisis de las condiciones que controla y no controla permitiendo hacer el seguimiento y la evaluación periódica de los fenómenos a considerar y de los resultados esperados.

¹⁶⁷ WEISS Carol H., “Investigaciones Evaluativas – Método para determinar la eficiencia de los programas de acción” TRILLAS, México, 1999, pág. 87

¹⁶⁸ Ídem, pág. 87

Gráfico 42. FLUJOGRAMA DE LA METODOLOGIA



FUENTE: PROPIA

Como técnicas para averiguar el primer objetivo específico se propone a seguir los siguientes componentes. (Briones, 1996):

- ✓ Elaborar el trabajo de campo para determinar el inventario de obras civiles ejecutadas, que hayan sido construidas para mitigar impactos ambientales naturales, en donde se muestra su posición georeferenciada, en la micro cuenca de la quebrada Frailes, o en la quebrada Frailes y verificar su importancia de inversión dentro del Plan de Desarrollo Local o trabajos a realizar agendados para el presente año.
- ✓ La asignación de una obra que pertenezca a la micro-cuenca Frailes, de la quebrada Frailes en donde se halla hecho obras biomecánicas que hallan mitigado y controlado los impactos ambientales que se halla evaluado como un sitio de peligro eminente al entorno, a la integridad y calidad de la población y a las condiciones económicas del sitio del siniestro y al sector.
- ✓ Con el apoyo de los *veedores ciudadanos* (Ley 850, de Noviembre de 2003), en donde en su Artículo 4, en su *objetivo*, compromete a los veedores públicos a la *vigilancia de gestión pública, en sus principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía* y otras. A igual que en el mismo Artículo se compromete los veedores públicos a *...(.) ejercen vigilancia preventiva y posterior del proceso de gestión haciendo recomendaciones escritas y oportunas ante las entidades que ejecutan el programa, proyecto o contrato y ante los organismos de control del Estado para mejorar la eficiencia institucional y la actuación de los funcionarios públicos...(.)"* que los hace partícipes directos de la continua vigilancia del estado de las obras civiles (en este caso), para que su *eficiencia* sean las más precisa y confiable posible, dando informes como gestión de su participación por medio *escrito y oportuno*. Vigilancia que no solamente puede hacerla sobre

las entidades *particulares* sino también a las entidades *públicas*, de acuerdo al Artículo 5 de la misma Ley. Se les suministrara formatos de aplicación del MODELO en las etapas de SEGUIMIENTO Y EVALUACION, a los veedores del sitio determinado que servirá de aplicación en el campo, que sea sencillo, práctico, fácil de interpretar de una manera periódica, en donde quedará consignada en forma cíclica los cambios que la obra valla teniendo a través del tiempo, en donde un profesional idóneo, las recogerá para entrar a la segunda parte de los objetivos específicos.

- ✓ Mediante una metodología apropiada se debe conocer los impactos que ha generado los fenómenos naturales ocurridos en el intervalo de tiempo programada a la obra civil, la intensidad del daño y el desgaste a que ha sido sometida. Los costos de reparación, de una manera práctica y de fácil solución, como parte de un principio preventivo a la obra, evitando valores superiores a mayores tiempos de exposición. Conociéndose esta segunda etapa del proceso como la EVALUACION.
- ✓ Después de lograr los resultados de la etapa de la EVALUACION, son analizados bajo el concepto de impactos Ambientales, los cuales nos dará un índice de porcentaje de aumento del daño en la obra civil. Este daño se cuantificara de acuerdo al valor de reparación de la falla en ese momento. Es posible que esta variación tenga valores pequeños o demasiados grandes entre intervalos de ejecución de la etapa de EVALUACION. Esta variación se genera debido al grado de impacto que es sometida la obra civil después de un impredecible evento natural. Siempre después de los pasos dentro de la etapa de la EVALUACION, se tendrá el RCR. (Resultados, Conclusiones, Recomendaciones).

- ✓ La preparación del informe de los proceso de SEGUIMIENTO y EVALUACION, será siempre tenido en cuenta el Estudio del Impacto Ambiental que hallará la diferencia entre el Impacto que se halla encontrado anterior y el impacto que se halla encontrado ahora a la fecha. Esta diferencia se demarcará como el índice de “crecimiento de daño” que será evaluada en valor costo de reparación. (Vcr), mediante el análisis del *Factor Costo - Tiempo*¹⁶⁹. En este valor de reparación se tendrá en cuenta : los variables como materiales o insumos necesarios para la reparación, la variable de mano de obra calificada y no calificada a que halla lugar y la variable del equipo disponible necesario para la reparación, la variable de los costos de imprevistos, la variable de los costos de licencias de los entes reguladores, la variable de la administración de la obra. Estos tres últimos adquieren su valor como un porcentaje de los ítems anteriores.

Lo anterior se puede indicar mediante la expresión matemática siguiente:

$$\mathbf{Vcr = Vcd + Vci}$$

$$\mathbf{Vcd = Vm + Vmo + Veq}$$

$$\mathbf{Vci = \% Vcd}$$

Vcr: Valor costo de reparación del daño en ese momento¹⁷⁰.

¹⁶⁹ GONZALES, Forero Hernando, “*El presupuesto y su control en un proyecto arquitectónico*”. ECO EDICIONES, 2001, pág. 80

¹⁷⁰ Se debe tener en cuenta que este valor varía según el tiempo. Y su rango de sostenibilidad del precio de los materiales depende del mercado fluctuante que es sometido debido a la tasa de inflación en ese momento.

Vcd: Valor costo directo o aquel costo que afecta la construcción de la reparación a la obra.

Vci: Valor costo indirecto o aquel costo que no afecta para la construcción de la reparación.

Vm: Valor del material puesto en obra en donde se debe hacer la reparación.

Vmo: Valor de la mano de obra calificada y no calificada.

Veq: Valor del alquiler del equipo que es necesario para la reparación de la obra civil.

- ✓ El alcance del proceso en la aplicación del MODELO llega hasta la aceptación de los resultados a los entes del Estado, que deben de analizar los valores, después de la terminación de las dos etapas de SEGUIMIENTO y EVALUACION de cada una de los Resultados, realizados en diferentes momentos del historial del efecto que lo produjo a la obra civil por los eventos naturales o antrópicos a las que fueron y serán sometidos.

5.5.6 Mecanismo De Seguimiento Y Evaluación.

El mecanismo por ETAPAS INTEGRADO de las fases de SEGUIMIENTO y EVALUACION, de la investigación, permitirá establecer el nivel de cumplimiento de las acciones desarrolladas en torno a la metodología propuesta, así como los compromisos directos e indirectos de los diferentes actores involucrados. Se define concertadamente la periodicidad de la documentación del SEGUIMIENTO por parte de las personas encargadas de esta primera etapa, a la vez, que se estará ajustando y analizando los resultados obtenidos de esta primer fase, aprovechando que el estudio de antes de la ejecución de la obra, ha empezado con información y datos confiables.

Los elementos o pasos fundamentales componente del MODELO en las dos fases del SEGUIMIENTO y EVALUACION, el cual se realizará con la participación de la comunidad, quien a su vez será veedora del proceso de gestión del recurso inicial *preventivo*, será parte fundamental dentro de todo el proceso, en virtud que al final la obra será para el beneficio de la misma comunidad y su entorno. Con los datos documentados recogidos del campo del comportamiento de las obras civiles que se han construido para mitigar, y controlar los impactos ambientales, formarán parte fundamental de la manera como se puede *“fortalecer la gestión pública ambiental y garantizar la gestión social del estado, orientado a buscar interés común que contribuya a consolidar los procesos regionales de gestión ambiental.”* Como lo especifica el Plan de Gestión Ambiental del Risaralda¹⁷¹. Resalta que es una buena estrategia que el *“buen flujo de información, comunicación, y concertación entre los actores locales y regionales”* puede lograr como requisito básico, incrementar y complementar los requisitos exigidos en las contrataciones como material documentado histórico, para fortalecer la toma de decisiones en cuanto a los diseños y ajuste de costos y presupuestos dentro de los procesos de mantenimiento que periódicamente se le deben de dar a las obras civiles, para la protección, cuidado y buen manejo de los elementos componentes naturales del sector en donde se va a desarrollar el aplicativo del MODELO.

5.5.7 La Muestra Concepto Básico.

*“Las investigaciones de tipo descriptivo no requieren formular hipótesis; es suficiente plantear algunas preguntas de investigación...”*¹⁷² Esta preguntas deben de contestar a una metodología organizacional las cuales deben de llevar una organización sistemática de cada uno de los objetivos que se proponen. En la investigación, se propone un proceso metodológico de una fase de SEGUIMIENTO de las variables después de la ejecución de la obra civil que ha

¹⁷¹ PLAN DE GESTION AMBIENTAL REGIONAL RISARALDA, PGAR 2002 – 2012, Marzo 2003, Pág. 25

¹⁷² BERNAL Cesar Augusto. *Metodología de la Investigación*. Segunda Edición. 2006. Pág. 137

servido de mitigación de algún impacto ambiental y otra fase de EVALUACION, que lleven a un conjunto de pasos los cuales proporcionan generar un MODELO APLICATIVO, con resultados inmediatos y permanentes, los cuales pueden ser tomados como punto de partida para una buena toma de decisiones de prioridad de ejecución, en donde su objetivo final es bajar en forma considerable la vulnerabilidad de las obras civiles, que se han ejecutado para tal fin.

La Población Universal, para nuestro caso, es el conjunto de todas las obras civiles que han servido de solución a uno o varios eventos naturales determinado en un momento determinado o la acción permanente antrópica por efecto de mal manejo de los recursos¹⁷³. Dentro de la propuesta de investigación, se tendrá en cuenta la muestra universo generada por el inventario inicial, dado que las condiciones de cada una de ellas, presenta las misma situación de abandono después de construidas. Cabe anotar, que las obras civiles han sido construidas, con fines diferentes todas, dependiendo del fenómeno que debe de contra restar, pero permanecen todas con la misma situación después de su ejecución. El *método de muestreo* (Sánchez, 2006), tiene características de no probabilístico con muestra por *conveniencia*. La obra elegida, presenta un sentido muy especial de comportamiento a la vez que su sistema constructivo se llevo con condiciones especiales en donde encaja las ETAPAS de SEGUIMIENTO y EVALUACION desde el inicio de la obra hasta su culminación. Una de ellas, es la importancia de la conformación de la veeduría, que para la presente investigación, es parte fundamental de la etapa de SEGUIMIENTO, y consecuente con las etapas del modelo.

5.5.8 Marco De Muestreo.

Con base al inventario de las obras civiles construidas en la micro cuenca Frailes sobre la quebrada Frailes para mitigar impactos naturales, al registro de planos

¹⁷³ FRANCICA N., Germán, *Modelo de simulación en muestras*. Bogotá Universidad de la Sabana, 1988, pág. 36

georreferenciados por suministro de las entidades locales municipales, planos generales con coordenadas de la oficina geográfica del Agustín Codazzi, planos urbanos y rurales, se detallará las respectivas localizaciones, reforzadas con un registro fotográfico del estado de la obra civil actual.

Este registro permitirá ver en forma gráfica y análisis descriptivo, el estado de las obras desde su fecha de construcción hasta la fecha en que se realice el trabajo de campo. El grado aproximado de deterioro a que la obra se encuentra sometida a igual que un análisis a nivel informativo de lo observado, y del concepto que la comunidad tenga de trabajo realizado de la obra que ha servido de mitigación al impacto para la que fue construida.

Esta visión preliminar de grado medio de dificultad en su acusación, basada en una *“limitación del estudio de investigación”* (Bernal, 2006, pág. 105), el cual permite el manejo de las variable externas dentro de la *metodología propuesta*, para esta investigación, dando una guía de escogencia de una obra de más reciente construcción en donde sea posible que su SEGUIMIENTO Y EVALUACION, se halla tendido en cuenta desde el momento de la ejecución y las obras construidas hallan tenido un impacto natural, financiero y social, de considerable cobertura.

La información sacada del trabajo de campo conocida como *“documentación directa o de primera mano”* permitirá a los entes oficiales locales, poder llegar a tomar la decisión previa de aplicar el principio de SEGUIMIENTO y EVALUACION, a la aplicación de las etapas del MODELO, propuesta en este documento.

5.5.8.1 Criterio Y Compilación De La Documentación Para El Inventario De Las Obras Civiles, Ejecutadas, Que Han Dado Solución A Problemas De Eventos Ambientales En La Quebrada Frailes, De La Micro – Cuenca Frailes.

Los puntos específicos correspondiente de la matriz de información de las obras ejecutadas desde los años 2005, hasta el 2011, son tomados de los archivos de la Contraloría Municipal del Municipio de Dosquebradas, en complemento con los archivos de las obras ejecutadas por la Corporación Autónoma Regional del Risaralda - CARDER, en la Micro cuenca de Frailes, sobre al quebrada Frailes o sus afluentes.

La delimitación del espacio georeferenciada de la ubicación de las obras se ubicaron de acuerdo al plano de referencia de la Secretaria de Planeación del Municipio de Dosquebradas (SIG – PER), con base a un sistema de coordenadas de proyección de Gauss, Zona 01, Colombia. En donde su origen de coordenadas esta identificado como 4° 35'56,57" N, 77° 04'51,30" W¹⁷⁴.

Las obras civiles construidas son asignadas a puntos geográficos pertenecientes a barrios, con su respectiva ubicación en las comunas y veredas que conforman la micro cuenca, Frailes a la cual pertenece y pasa la quebradas Frailes con sus afluentes.

Tabla 12. División Política Administrativa Urbana y Rural de la Micro – cuenca Frailes

Área	Nombre	Comuna
Barrios*		
Barrio	Valher	2
Barrio	Álvaro Patiño Amariles	2

¹⁷⁴ Documento MAPA, *División Política y Urbano – Comunas Mpio. Dosquebradas*, Diciembre, 2006.

Barrio	Camilo Mejía Duque	2
Barrio	Los Almendros	5
Barrio	Santa Mónica	5
Barrio	Maracay	3
Barrio	El Refugio	3
Barrio	Campestre D	3
Barrio	San Rafael	2
Lugar	El Limonar	2
Veredas**		
Vereda	La Divisa	
Vereda	Frailes	
Vereda	Alto del Oso	
Vereda	Alto del Toro	
Vereda	Comuneros	
Vereda	Gaitán	
Vereda	Naranjales	

FUENTE: *Plano No. 14 de la División Política Urbana y Rural, del Municipio de Dosquebradas.

** Plan de Ordenamiento Territorial 1999, del Municipio de Dosquebradas.

Los criterios de compilación de la información se determina de acuerdo al seguimiento, control y vigilancia documentada por la Contraloría Municipal de Dosquebradas, correspondiente a cada año administrativo de la ejecución del gobierno local, encontrándose información desde el año 2005 hasta el año 2011. Los datos específicos por cada año que han sido soporte de seguimiento de las actividades locales para su control y seguimiento son:

- a. *Número consecutivo*; correspondiente a la fecha de disponibilidad presupuestal para la ejecución de la obra.

- b. *El tipo de contratación*; el cual determina la clase o naturaleza¹⁷⁵ de contratación, de acuerdo a las disposiciones administrativas del Estado local.
- c. *Objeto del contrato*; la condición final que debe alcanzar el contrato después de haberse ejecutado de acuerdo a las normas legales existentes y los principios de diseño y detalles a que de lugar.
- d. *Valor del contrato*. El monto presupuestal aprobado para la ejecución del contrato de acuerdo al objetivo propuesto. El objetivo del proyecto puede considerarse ejecutarse por etapas, dependiendo de las Normas, Leyes vigentes y disponibilidad presupuestal.
- e. *Contratista*. Persona natural o jurídica con idoneidad de ejecutar un contrato, el cual mediante las Normas y Leyes vigentes (Ley 80 de 1993¹⁷⁶) de contratación y con consentimiento espontaneo, se somete a realizar una obra civil con un presupuesto pactado en un determinado tiempo, el cual debe ejecutar.
- f. *Identificación*¹⁷⁷. O carnet de identidad o documento Nacional emitido por una autoridad administrativa competente para permitir la identificación personal de las personas que en este caso puede ser persona natural o jurídica, el cual es identificado el contratista.

¹⁷⁵ WORDREFERENCE. Definición Tipo. [En línea]. <http://www.wordreference.com/definicion/tipo>. [27 de Junio de 2012].

¹⁷⁶ MINISTERIO DE DEFENSA. Ley 30 de 1983. [En línea]. <http://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/contratos/LEY%2080%20DE%201993.pdf> “Marco Normativo de la actividad Estatal en lo referente al tema de Contratación” . [28 de Junio de 2012].

¹⁷⁷ WIKIPEDIA. Documento de Identidad. [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Documento_de_identidad . [27 de Junio de 2012].

- g. *Plazo de ejecución.* El tiempo estipulado entre las partes (contratante y contratista), para realizar todas las actividades necesarias y suficientes para llegar al objetivo propuesto entre ellos.
- h. *Interventor*¹⁷⁸. Persona natural, jurídica o entidad del Estado que interviene, autoriza y fiscaliza ciertas operaciones o actividades a otros para que se realice con legalidad.
- i. *Rubro.* División del presupuesto, que dependiendo del tipo de presupuesto van a ser los rubros e igual que su partida o asignación presupuestal o valor asignado para la ejecución de una obra.
- j. *Observaciones.* Espacio para resaltar características o condiciones especiales del contrato de obra civil ejecutada y/o el grado de influencia que puede tener la obra ejecutada frente a los propósitos del objetivo general y específicos que tiene el alcance de la presente investigación.

La determinación del grado de influencia que las obras ejecutadas durante los años 2005 al 2011, por las diferentes entidades del Estado o particulares, como parte del alcance el del inventario de las obras civiles que han sido construidas para dar solución a los impactos ambientales en la Sub cuenca Frailes en la quebrada Frailes, tendrá un criterio de escogencia conceptual coherente del riesgo al cual la obra se encuentra expuesta. Kaplan – Garrick; (1981)¹⁷⁹, presenta un modelo el cual se tomará de base que ayudará en forma cualitativa a valorar la escogencia de la obra para la aplicación del modelo aplicativo propuesta en la presente investigación.

¹⁷⁸ WORDREFERENCE. Definición Interventor. [En línea]. <http://www.wordreference.com/definicion/interventor>. [27 de Junio de 2012].

¹⁷⁹ RAU Kolluru, Steven Bartell, “Manual de Evaluación y Administración de Riesgos”, McGraw-Hill, 2000, pág. 10-5

El modelo de Kaplan, para la escogencia de la obra civil, contempla tres elementos básicos que servirán de elementos de juicio para clasificar en una escala de percepción la importancia de la obra enfocada desde diferentes puntos que le de el mayor acercamiento para darle el seguimiento y evaluación a la obra, el cual garantice la aplicación del método propuesto en la presente investigación.

El primer elemento describe la *percepción del riesgos* de afectación a la obra a que puede estar sometida de acuerdo a la evaluación cualitativa en que se encuentre, y que ha afectado a la sub cuenca Frailes y/o afluente sobre la quebrada Frailes; en donde se observe claramente los impactos que la obra ejecutada ha tenido y los daños que ha tenido.

Para el análisis evaluativo de este primer elemento se hará referencia a los riesgos más comunes que afectan las obras civiles, que son:

- a. Inundaciones.
- b. Erosión.
- c. Avalanchas.
- d. Arrastre de residuos sólidos.
- e. Gases que generan impacto de olores.
- f. Efecto de aguas residuales.
- e. Perdida de lecho de la quebrada.
- f. Vandalismo.

Estos riesgos son clasificados como riesgos *físicos* o también llamados de *impactos directos*. Es de anotar que el impacto que recibe una obra por efectos de *residuos sólidos* dependiendo de su origen, puede atacar a los materiales que

conforman la estructura de las obras civiles. Para el presente análisis se tomará como un impacto físico.

La clasificación y rango del impacto puede considerarse como:

Alto *3 unidades.*

Medio *2 unidades.*

Bajo *1 unidad.*

NA..... *0 unidades.*

El segundo elemento describe *la probabilidad y frecuencia* que el riesgo considerado en el primer elemento, se repita, el cual representa el avalúo cualitativo de exposición y los efectos que puede constituir la caracterización del riesgo.

Las obras civiles poseen una duración promedio de 15 años. Después de este tiempo la estructura va perdiendo sus propiedades paulatinamente, dependiendo de la exposición a los agentes externos en donde fue construida y el objetivo para el cual fue construido. Este concepto es tenido en cuenta en las Aseguradoras que expiden sus responsabilidades y coberturas de amparo hasta máximo cinco años, que es la póliza contractual que tiene la mayoría de obras civiles.

Para este tipo de concepto se tiene que la frecuencia puede ocurrir con intervalos máximos de 5 años, pero que en un evento natural de mayor frecuencia como son las lluvias, típicas de la zona, la probabilidad de un evento de características catastróficas puede considerarse con una frecuencia de 1 año.

De acuerdo a los criterios anteriores se puede sacar una escala de frecuencias:

- a. *Corto plazo..... de 0 hasta 1 un año. Con un valor de 3 unidades*
- b. *Mediano plazo... de 1 años hasta 5 años. Con un valor de 2 unidades*
- c. *Largo plazo..... de 5 años hasta 10 años. Con un valor de 1 unidad.*

El tercer elemento determina *la evaluación de las consecuencias* (pérdida o daño), que puede generar el primer elemento a las obras civiles. Este elemento se puede expresar en términos de pérdida significativa para la escogencia de la obra, de una manera objetiva - cualitativa. Se tendrá como parámetro de pérdida en orden de importancia:

- a.) las consecuencias de pérdidas de vidas humanas.
- b.) las pérdidas de capacidad de resistencia de la obra, por desgaste parcial o total de los elementos que la componen.
- c.) las pérdidas parciales o totales de los ecosistemas existentes.
- d.) las pérdidas económicas generadas después de ocurrir de nuevo el riesgo.
- e.) las pérdidas de calidad de vida que puede generarse en cuanto a los conceptos de: salud, servicios públicos, seguridad, vías, educación, recreación, deportes.

La clasificación y rango de la evaluación de las consecuencias puede considerarse como:

<i>Alto</i>	<i>3 unidades.</i>
<i>Medio</i>	<i>2 unidades.</i>
<i>Bajo</i>	<i>1 unidad.</i>
<i>NA.....</i>	<i>0 unidades.</i>

Los tres elementos para la escogencia de la obra civil para la aplicación del modelo tipo procedimental de seguimiento y evaluación, se llevará a una matriz

evaluativa para cada una de las obra ejecutadas; resultado del inventario de obras ejecutadas por las entidades del Estado o particulares, durante la vigencia del año 2005 al 2011. La escogencia será para aquella obra que mayor significado de alto riesgo y mayor atención se le debe de dar no solamente por los valores que den de la clasificación, sino también, que pueda generar mayor información y conocimiento dentro del proceso investigativo.

La sumatoria de todos los puntos, máximo valor para una obra es de 39 puntos. El total de estos puntos permite sacar un rango de “*estado de seguimiento y evaluación*” que puede considerarse su prioridad de atención de acuerdo al cuadro de “convención” siguiente:

Tabla 13. Grado de atención de las obras construidas en el periodo 2005 – 2011, sobre la quebrada Frailes y sus afluentes

CUADRO DE CONVENCIONES					
CONVENCIONES			PRIORIDAD DE LA OBRA DEPENDIENDO DEL GRADO DE IMPACTO		
VALOR DEL RIESGO	FRECUENCIA		ESTADO	RANGO	
ALTO	3	0 - 1 años	SEGUIMIENTO Y EVALUACION INMEDIATO	30	39
MEDIO	2	1 - 5 años	SEGUIMIENTO Y EVALUACION A MEDIANO PLAZO	20	29
BAJO	1	5 -10 años	SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO	10	19
N.A.	0	n > 10 años	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN MAYOR DE 10 AÑOS	0	9

FUENTE: PROPIA.

El estado actual que presenta las obras civiles que han servido para mitigar o controlar los impactos ambientales debido a fenómenos externos, ejecutadas por la Administración local, de una manera individual o en convenio con otras instituciones, a través de sus dependencias competentes, al igual que la Corporación Autónoma Regional del Risaralda - CARDER, presentan unas

características específicas de deterioro y de manejo, las cuales dan principio de clasificación, resumidas en el cuadro siguiente:

Tabla 14. Características actuales del Estado de las obras civiles construidas en el periodo 2005 – 2011, sobre la quebrada Frailes y sus afluentes

ESTADO	RANGO (puntos)		CARACTERISTICAS
SEGUIMIENTO Y EVALUACION INMEDIATO	30	39	➤ Suelos muy inestables, generación de movimientos de grandes masas. ➤ Amenaza de taponamientos en las partes bajas de las quebradas. ➤ Erosión superficial del suelo por grandes cantidades de agua en escorrentía. ➤ Riesgo de avalancha en viviendas construidas en las márgenes de la quebrada. ➤ Amenaza de pérdida de vidas humanas, de animales y ecosistemas alrededor. ➤ Amenaza de grandes pérdidas económicas por imprevistos no programados. ➤ Capacidad de resistencia de los materiales que está construida la obra, aceleran su proceso de desgaste y rotura prematura. ➤ Pérdida considerable y de difícil recuperación de los ecosistemas existentes. ➤ Vulnerabilidad muy alta a los riesgos impredecibles. ➤ Cambios morfológicos del suelo con frecuencias altas.
SEGUIMIENTO Y EVALUACION A MEDIANO PLAZO	20	29	➤ Movimiento de tierras y deslizamiento menos frecuente. ➤ Zona de protección con una estabilidad relativamente pasiva. ➤ Las obras han cumplido más de una tercera parte su objetivo inicial. ➤ Estructuras en buenas condiciones, observación inicial de poco desgaste, baja vulnerabilidad. ➤ En zonas de intervención por las obras civiles se observa concentración de población considerable. ➤ Las obras de comunicación, con falencia en obras de control de agua de escorrentía y por ende arrastre permanente de material particulado. ➤ Obstrucción de obras de drenaje de las vías existentes. ➤ Manejo de programas de sensibilización en la población: Residuos sólidos, clasificación de basuras y otros. ➤ Vulnerabilidad al riesgo puede ser controlado en corto tiempo. ➤ Se puede programar su mantenimiento periódico. ➤ Cambios morfológicos del suelo con frecuencias de tiempos moderados
SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO	10	19	➤ Se mantiene la protección de los taludes. Existe considerable vegetación que lo protege. ➤ El manejo y programación del mantenimiento es mucho más largo dentro de su vida útil. ➤ Las aguas de infiltración no presenta ningún riesgo a la obra en cuanto su estabilidad. ➤ Las vías en la sub-cuenca, han sido mantenidas periódicamente por la Administración Local. ➤ Las obras en la quebrada, no presenta estabilidad ni fallas aparentes. ➤ Las obras de acueductos y alcantarillados controladas. ➤ La morfología del suelo apenas susceptible.
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN MAYOR DE 10 AÑOS	0	9	➤ La afectación a las viviendas se presenta en forma tangencial al impacto sobre la obra de las quebradas. ➤ La afectación de las viviendas generan impactos positivos al entorno de la sub-cuenca. ➤ El mantenimiento de las vías, puentes, aditamentos y accesorios a los mismos, generan impacto positivos a las obras civiles.

FUENTE: PROPIA, AFECTACION Y SITUACIÓN DE IMPACTO DE LAS OBRA CIVILES, 2005 - 2011

Las anteriores características de la Tabla 14, del estado de las obras civiles para mitigar y controlar los impactos, construidas durante el periodo entre el 2005 al 2011, como base documentada para determinar la prioridad de las obras civiles que necesitan la aplicación del modelo, se analiza y se describen en la **Tabla No. 14 MATRIZ EVALUATIVA PARA DETERMINAR LA OBRA CIVIL PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO PROCEDIMENTAL** (ver la Matriz en el aparte Documentos Anexos, de la presente investigación).

Los resultados de la Tabla 14, anterior, determinaron la prioridad de la aplicación del “MODELO PROCEDIMENTAL DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS...” los cuales se llevaron a la situación de cada obra considerada, en resumen en la Tabla 15 **MATRIZ DE INVENTARIO DE OBRAS CIVILES Y ANÁLISIS DE SU SITUACIÓN ACTUAL**, de las obras que se ejecutaron en el periodo del 2005 al 2011, por la Administración Municipal de Dosquebradas y la Corporación Autónoma Regional del Risaralda – CARDER, que a continuación se describe:

Tabla 15. MATRIZ DE INVENTARIO DE OBRAS CIVILES Y ANÁLISIS DE SU SITUACIÓN ACTUAL

CONTRATOS AÑO 2005									
No.	Tipo de Contrato	Objeto del contrato	Valor del contrato	Contratista	Identificación	Plazo de Ejecución	Interventor	Rubro	Resultados.
121	C-OBRA	OBRAS DE RECUPERACIÓN DE LAS VIAS RURALES CONSTRUCCIÓN 80 METROS HUELLAS EN LA VEREDA FRAILES DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	11.209.000,00	OSCAR EDUARDO GONZALEZ LLANOS		45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	2.3.9.04.04.001.05.04	seguimiento y evaluación a largo plazo
291	C-OBRA	REALIZAR OBRAS DE ESTABILIZACIÓN PARA PROTECCIÓN DE TALUD EN EL BARRIO SAN RAFAEL DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	11.448.176,00	JUAN ALBERTO NAVAS RAMIREZ		45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	2.3.9.04.04.002.05.04	seguimiento y evaluación a largo plazo

364	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE FILTRO FRANCES Y OBRAS DE CONTROL DE AGUA SUPERFICIALES AL COSTADO DE LAS VIVIENDAS 107 Y 108 DEL BARRIO LOS COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	6.420.000,00	JHON JAIR VALENCIA BETANCUR		30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS Y DIRECTORA OPERATIVA DE LA OMPADE	2.3.04.05.004.04.04	seguimiento y evaluación a largo plazo
433	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE 200 METROS LINEALES DE CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI, 500 METROS ARRIBA DE LA ESCUELA FRAILES VIA AL ALTO DEL OSO	10.385.800,00	JORGE HERNAN CASTRO GOMEZ		45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	2.3.9.04.04.001.05.09	seguimiento y evaluación a largo plazo

		DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
291	C-OBRA	REALIZAR OBRAS DE ESTABILIZACIÓN PARA PROTECCIÓN DE TALUD EN EL BARRIO SAN RAFAEL DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	11.448.176	JUAN ALBERTO NAVAS RAMIREZ	10.257.014	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	2.3.9.04.04.002.05.04	seguimiento y evaluación a largo plazo
364	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE FILTRO FRANCES Y OBRAS DE CONTROL DE AGUA SUPERFICIALES AL COSTADO DE LAS VIVIENDAS 107 Y 108 DEL BARRIO LOS COMUNEROS	6.420.000	JHON JAIRO VALENCIA BETANCUR	18.512.374	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS Y DIRECTORA OPERATIVA DE LA OMPADE	2.3.04.05.004.04.04	seguimiento y evaluación a largo plazo

		DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
433	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE 200 METROS LINEALES DE CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI, 500 METROS ARRIBA DE LA ESCUELA FRAILES VIA AL ALTO DEL OSO DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	10.385.800	JORGE HERNAN CASTRO GOMEZ	18.410.643	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	2.3.9.04.04.001.05.09	seguimiento y evaluación a largo plazo
21	OBRA	ESTABILIZACION QUEBRADA FAILES CAMPESTRE CONVENIO O24 CARDER	11.756.000	OSCAR GALEANO GUZMAN					Seguimiento Y Evaluación a mediano plazo.

FUENTE: ARCHIVOS DIGITALES CONTRALORIA MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS

CONTRATOS AÑO 2006									
No.	Tipo de Contrato	Objeto del contrato	Valor del contrato	Contratista	Identificación	Plazo de Ejecución	Interventor	Rubro	Resultados
3	O.C. IDM	Mejoramiento de vivienda urbano y rural "plan fechadas" 19 soluciones de viviendas comuna 2 urbanización Álvaro Patiño Amariles 2 etapa, en el municipio de Dosquebradas	94.998.035 + Adición \$23.340.000	Eduardo Téllez Molina	—	90 días	dirección operativa de infraestructura	2.3.9.1 007	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años
013	C-OBRA	OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN DE VIAS RURALES CONSTRUCCIÓN DE 95,00 METROS DE HUELLAS EN CONCRETO DE 3000 PSI EN LA VEREDA ALTO DEL OSO SECTOR EMPALME CON	11.896.500	PABLO ANDRES JIMENEZ MONSALVE	89.005.372	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	04042305232040400 1	seguimiento y evaluación a largo plazo

		HUELLAS EXISTENTES EN EL MUNICIPIO DE DOS/DAS							
017	C-OBRA	OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS VIAS RURALES CONSTRUCCIÓN DE 95 METROS DE HUELLAS EMPALMANDO CON LAS HUELLAS EXISTENTES VEREDA ALTO DEL TORO DEL MUNICIPIO DE DOS/DAS	11.584.100	OSCAR GALEANO GUZMAN	10.114.264	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	04042305232040400 1	seguimiento y evaluación a largo plazo
029	C-OBRA	OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS VIAS RURALES CONSTRUCCIÓN	10.125.963	RAMON ELIAS FRANCO QUEBRADA	9.890.956	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	04042305232040400 1	seguimiento y evaluación a largo plazo

		DE 115 METROS DE CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI EN LA VEREDA FRAILES ALTO CONTINUANDO LAS YA EXISTENTES DE LA VIA VEHICULAR ENTRE LA VEREDA ALTO DEL TORO Y LA VEREDA FRAILES ALTO EN EL MUNICIPIO DE DOS/DAS							
101	C-OBRA	OBRAS CIVILES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 115 METROS DE ANDENES EN CONCRETO DE 3000 PSI EN EL	11.285.989	JUAN MANUEL GUTIERREZ GOMEZ	75.074.404	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	04042305232040400 1	seguimiento y evaluación a largo plazo

		BARRIO EL JAPON VIA JAPON FRAILES DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
137	C-OBRA	OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS VIAS RURALES CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI EN LA VEREDA FRAILES VIA ALTO DEL OSO DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	9.903.748.25	JULIO CESAR GRAJALES HENAO	16.540.773	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	04042305232040400 1	seguimiento y evaluación a largo plazo
315	C-OBRA	OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS VIAS RURALES CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN CONCRETO DE	6.515.891	RAMIRO FLOREZ VALBUENA	10.118.351	22 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0407.4101.23104070 03	seguimiento y evaluación a largo plazo

		3000 PSI EN LA VEREDA FRAILES ALTO ENTRE LA ESCUELA Y LA VIA QUE CONDUCE A LA GANADERIA DEL MUNICIPIO DE DOS/DAS							
320	C-OBRA	OBRAS DE ESTABILIZACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE TALUD MARGEN DERECHA QUEBRADA FRAILES BARRIO SAN RAFAEL DEL MUNICIPIO DE DOS/DAS - RISARALDA	12.205.110	WHITMAN OYUELA RAMIREZ	7.548.764	22 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.4101.23204040 02	SEGUIMIENTO Y EVALUACION INMEDIATA
322	C-OBRA	OBRAS PARA LA RECUPERACIÓN OBRAS DE ARTE VIA FRAILES - GAITAN LA PLAYA	12.190.220	JAIME ALBEIRO PINO	10.077.382	22 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0407.1101.23104070 03	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

		VEREDA GAITAN PARTE ALTA FRENTE A LA FINCA LA YOLANDA DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
10	OBRA	OBRA CIVIL SANEAMIENTO HIDRICO ZONA RURAL	354.995.804,0 0	ASUNTOS VERDES LIMITADA	816005192 -9	-	-	0305860218	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.
13	OBRA	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO CARRERA 21 CALLE 38 Y OTROS	245.194.329,0 0	JORGE DE JESUS ELORZA CALLE	19215225	-	-	0305590307	seguimiento y evaluación a largo plazo
17	OBRA	OBRA CIVIL IMPERMEABILIZA CION TANQUE LA GIRALDA	92.300.245,74	JHON JAIRO FERNANDEZ PARRA	9806821	-	-	030559090107/03055 90111	seguimiento y evaluación a largo plazo
22	OBRA	OBRAS COMPLEMENTARI AS ACUEDUCTO	3.399.319.693, 00	WILLIAM CONTO RAMOS	8762851	-	-	0305590113	seguimiento y evaluación a largo plazo

		(CONVENIO MINISTERIO)							
3	O.C.	Mejoramiento de vivienda urbano y rural "plan fechadas" 19 soluciones de viviendas comuna 2 urbanización Álvaro Patiño Amariles 2 etapa, en el municipio de Dosquebradas	94.998.035 + Adición \$23.340.000	Eduardo Téllez Molina		90 días	dirección operativa de infraestructura	2.3.9.1 007	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años
11	O.C	Bolsa-cretos, Q. Frailes, Barrio Villa del Campestre, aguas arriba del puente peatonal 50m	\$ 10.187.365	Josué Zapata Orozco	-	-	CARDER	-	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

FUENTE: ARCHIVOS DIGITALES CONTRALORIA MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS. ARCHIVOS DIGITALES CARDER. 2012

CONTRATOS AÑO 2007									
No.	Tipo de Contrato	Objeto del contrato	Valor del contrato	Contratista	Identificación	Plazo de Ejecución	Interventor	Rubro	Resultados
102	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO DE 3000 PSI VIA - JAPÓN FRAILES EN EL BARRIO EL JAPÓN DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS - RISARALDA	12.950.762	JOSÉ HERIBERTO MUÑOZ LONDOÑO	18.593.970	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.2305.23204040 01	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años
131	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE HUELLAS EN CONCRETO DE 3000 PSI EN LA VEREDA ALTO DEL TORO ANTES DE LA FINCA LA CAROLINA DEL MUNICIPIO DE DOS/DAS – RISARALDA	12.965.023	AICA S.A. ARQUITECTOS, INGENIEROS, CONSTRUCTORES Y ASESORES S.A.	816.008.84 8-5	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.2305.23204040 01	seguimiento y evaluación a largo plazo

166	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL DRENAJE Y MANEJO DE AGUAS, VIA DE ACCESO AL CENTRO POBLADO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS - RDA	12.992.736	JULIO CESAR GRAJALES HENAO	16.540.773	60 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBL Y OMPADE	0403.2305.23104050 05	seguimiento y evaluación a largo plazo
236	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE KIOSCO HEXAGONAL EN MADERA BARRIO EL REFUGIO DEL MUNICIPIO DE DOS/DAS - RISARALDA	12.542.120	HEVERTH QUINTERO PINEDA	98.592.585	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS	0404.1101.23204030 01	seguimiento y evaluación a largo plazo
250	C-OBRA	ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DEL PUENTE	5.417.119	WILSON ALBERTO BETANCUR	18.512.375	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.1101.23204040 02	seguimiento y evaluación a largo plazo

		PEATONAL SOBRE LA QUEBRADA FRAILES EN EL BARRIO LIMONAR DEL MUNICIPIO DE DOS/DAS - RISARALDA		MARULAND A					
102	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO DE 3000 PSI VIA - JAPÓN FRAILES EN EL BARRIO EL JAPÓN DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS - RISARALDA	12.950.762	JOSÉ HERIBERTO MUÑOZ LONDOÑO	18.593.970	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.2305.23204040 01	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años
166	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARI AS PARA EL DRENAJE Y MANEJO DE AGUAS, VIA DE	12.992.736	JULIO CESAR GRAJALES HENAO	16.540.773	60 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBL Y OMPADE	0403.2305.23104050 05	seguimiento y evaluación a largo plazo

		ACCESO AL CENTRO POBLADO COMUNEROS DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS - RDA							
209	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO DE 3000 PSI VIA DE ACCESO AL CAMPESTRE D DEL MUNICIPIO DE DOS/DAS - RISARALDA	9.075.000	JOSE HERIBERTO MUÑOZ LONDOÑO	18.593.970	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS	0404.1101.23204040 01	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años
250	C-OBRA	ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DEL PUENTE PEATONAL SOBRE LA QUEBRADA FRAILES EN EL BARRIO LIMONAR DEL MUNICIPIO	5.417.119	WILSON ALBERTO BETANCUR MARULAND A	18.512.375	30 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.1101.23204040 02	seguimiento y evaluación a largo plazo

		DE DOS/DAS - RISARALDA							
282	C-OBRA	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO VIA DE ACCESO CAMPESTRE D VILLAS DE SAN MIGUEL DEL BARRIO CAMPESTRE D DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS - RISARALDA	40.316.148	WILFORT ALEXANDRO SALAZAR CARMONA	18.513.576	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.4501.23204040 01	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años
285	C-OBRA	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL EXISTENTE EN EL DEPARTAMENTO DEL RISARALDA EN LAS CARRETERAS, DOS/DAS EN LAS VEREDAS ALTO	818.817.817	CONSORCIO JMM	900.177.25 0-1	65 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	0404.4103.23204040 02	seguimiento y evaluación a largo plazo

		DEL TORO, LA MARCADA, SABANITAS, SANTANA ALTA, EL CHAQUIRO, LA FRIA, LAS HORTENCIAS, LA UNIÓN, DOS/DAS ALTO DEL OSO Y DOS/DAS - VEREDAS							
54	C-OBRA	Muro en varias especificaciones, Barrio Santa Mónica, sectores Colegio Manolo, q. Frailes.	\$ 75.393.344	Concretos y Asociados Ltda.	—	—	CARDER	-	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.
3	C-OBRA	Muro en varias especificaciones, Barrio Limonar. q. Frailes	\$ 10.669.100	Diana Patricia Díaz	—	—	CARDER	-	seguimiento y evaluación a largo plazo

FUENTE: ARCHIVOS DIGITALES CONTRALORIA MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS. ARCHIVOS DIGITALES CARDER. 2012.

CONTRATOS AÑO 2008									
No.	Tipo de Contrato	Objeto del contrato	Valor del contrato	Contratista	Identificación	Plazo de Ejecución	Interventor	Rubro	Resultados
173	CONTRATO DE OBRA PUBLICA	EJECUTAR LAS OBRAS PARA LA PROTECCION, CONSTRUCCION DE JARILLON EN EL BARRIO LA AURORA BAJA, MARGEN IZQUIERDA DE LA QUEBRADA FRAILES EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS RISARALDA, SECTOR AFECTADO POR LA OLA INVERNAL Y TENIENDO EN CUENTA EL DECRETO 323 DE JUNIO 16 DE 2008, POR LA CUAL SE DECLARA LA URGENCIA MANIFIESTA EN EL MUNICIPIO DE	139.958.217	LINA MARIA PERDOMO MORALES	30.328.913	75 DIAS CALENDARIO	SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL	0403,1101,2310405006, 0402,2305,2310403001, 0403,2305,2310405012, 0403,2305,2320408001 Y 0404,1101,2320404017	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

		DOSQUEBRADAS							
174	CONTRA TO DE OBRA PUBLICA	EJECUTAR LAS OBRAS PARA LA ESTABILIZACION LADERA CAUCE QUEBRADA FRAILES BARRIO VALHER SANTA MONICA FRENTE A SEDE SEGURO SOCIAL DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, SECTOR AFECTADO POR LA OLA INVERNAL Y TENIENDO EN CUENTA EL DECRETO 323 DE JUNIO 16 DE 2008 POR LA CUAL SE DECLARA LA URGENCIA MANIFIESTA EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS.	264.821.395	RAMON ANIBAL OSPINA PATIÑO	10.106.265	75 DIAS CALENDARI O	SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL	0404,2301,2310301001- 0402,2305,2310403008- 0402,2305,2310403004- 0403,2305,2320408003- 0403,1101,2310405006- 0402,2305,2310403006	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.
		CONSTRUCCION OBRAS DE REALCE MURO CARRERA 17							Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

201	CONTRA TO DE OBRA PUBLICA	CALLE 16 ESQUINA BARRIO VALHER MARGEN IZQUIERDA DE LA QUEBRADA FRAILES, DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, SECTOR AFECTADO POR LA OLA INVERNAL Y TENIENDO EN CUENTA EL DECRETO 323 DE 16 DE JUNIO DE 2008, POR LA CUAL SE DECLARA LA URGENCIA MANIFIESTA EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	53.666.736	CARLOS HUMBERTO RINCON RIOS	10.265.738	45 DIAS CALENDARI O	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS	0403,1101,2320408003	
202	CONTRA TO DE OBRA PUBLICA	LA CONTRUCCION DE OBRAS DE ESTABILIZACION TALUD MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA FRAILES, BARRIO SANTIAGO LONDOÑO PARTE	105.660.243	JORGE AUGUSTO TORRES GONZALEZ	10.119.659	90 DIAS CALENDARI O	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS	0403,1101,2320408003	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

		BAJA, DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, SECTOR AFECTADO POR LA OLA INVERNAL Y TENIENDO EN CUENTA EL DECRETO 323 DE JUNIO 16 DE 2008, POR LA CUAL SE DECLARA LA URGENCIA MANIFIESTA EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
205	CONTRA TO DE OBRA PUBLICA	CONSTRUCCION OBRAS DE ESTABILIZACION CENTRO POBLADO COMUNEROS PARTE POSTERIOR ENTRE LAS CASAS 42 A 58 DE DOSQUEBRADAS RISARALDA SECTOR AFECTADO POR LA OLA INVERNAL Y TENIENDO EN	80.568.280	GLORIA CLEMENCIA GOMEZ CALDERON	42.074.013	60 DIAS CALENDARI O	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS	0403,1101,2320408003	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

		CUENTA EL DECRETO 323 DE JUNIO 16 DE 2008, POR LA CUAL SE DECLARA LA URGENCIA MANIFIESTA EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
215	CONTRA TO DE OBRA PUBLICA	OBRAS DE ESTABILIZACION, LADERA CAUSE AGUAS ABAJO SOBRE MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA FRAILES, SECTOR SAN RAFAEL, LONGITUD 20 METROS, ALTURA 3 METROS, SECTOR AFECTADO POR LA OLA INVERNAL Y TENIENDO EN CUENTA EL DECRETO 323 DE JUNIO 16 DE 2008 POR LA CUAL SE DECLARA LA	27.850.000	JUAN CARLOS VALENCIA CALLE	10.120.891	4 MESES	SECRETARIA DE PLANEACION DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRAD AS	0403,1101,2320408003	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

		URGENCIA MANIFIESTA EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
383	CONTRA TO DE OBRA PUBLICA	CONSTRUCCION OBRA DE MITIGACION Y CONTROL DE INUNDACIONES MARGEN IZQUIERDA, QUEBRADA FRAILES BARRIO VALHER CARRERA 17 CALLE 16 ESQUINA DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	16.597.613	JHON JAIRO CASTRO DUQUE	10.142.379	15 DIAS CALENDARI O	SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL	0403,4104,2320408003	SEGUIMIENTO Y EVALUACION INMEDIATA
771	CONTRA TO DE OBRA PUBLICA	Muro en concreto Ciclópeo, Barrio Santa Mónica, barrio Valher, q. Frailes.	\$ 12.506.000	Diana Marcela Ariza Uribe	-	-	CARDER	-	seguimiento y evaluación a largo plazo

FUENTE: ARCHIVOS DIGITALES CONTRALORIA MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS. ARCHIVOS DIGITALES CARDER. 2012.

CONTRATOS AÑO 2009									
No.	Tipo de Contrato	Objeto del contrato	Valor del contrato	Contratista	Identificación	Plazo de Ejecución	Interventor	Rubro	Obs.
035	CONTRATO DE OBRA PUBLICA	CONSTRUCCION PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO TRAMO VIA EN LA CALLE 8 ENTRE CARRERAS 16 Y 28 JAPON FRAYLES DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS.	22.201.478	MAURICIO GONZALEZ SUAREZ	19.477.741	20 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURA	0404,1101,2320404001	seguimiento y evaluación a largo plazo
277	CONTRATO DE OBRA PUBLICA	CONSTRUCCION DE HUELLAS EN CONCRETO DE 300 PSI VEREDA ALTO DEL OSO, VIA SECTOR LAS TORRES DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	20.061.487	JHON JAIRO CASTRO DUQUE	10.142.379	45 DIAS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURA	0404,2305,2320404015	seguimiento y evaluación a largo plazo
290	CONTRATO DE OBRA PUBLICA	MEJORAMIENTO DE VIAS EN JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS,	12.708.856	GERMAN ECHAVARRIA RIOS	4.550.574	20 DIAS CALENDARIO	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURA	0404,4103,23204016	seguimiento y evaluación a largo plazo

		DEPARTAMENTO DE RISARALDA, SEGÚN EL PROGRAMA DE INVERSION RURAL DE 2008. EN LA VIA ; DOSQUEBRADAS - VEREDA LA DIVISA DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
720	CONTRATO DE OBRA PUBLICA	MEJORAMIENTO DE VIAS EN JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, DEPARTAMENTO DE RISARALDA, VEREDA ALTO DEL OSO, según CONVENIO ADICIONAL DE 2009 E INTERADMINISTRATIVO 1218 DE 2008 INVIAS-MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS según PROGRAMA DE INVERSION RURAL DE 2008.	22.357.998	VICTOR HUGO VARGAS RIVERA	10.289.876	30 DIAS CALENDARIO	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURA	0404,4103,2320404016	seguimiento y evaluación a largo plazo

897	OBRAS CIVILES	Muro en varias especificaciones Q. Frailes, Villa del Campestre, Mz 18	\$ 13.195.535	Oscar Mauricio Giraldo González	-	-	CARDER	-	Seguimiento y evaluación a largo plazo.
567	OBRAS CIVILES	Cerramiento, Cuenca Alta y media de la q. Frailes	\$ 13.500.000	Oscar Humberto Torres Guzmán	-	-	CARDER	-	seguimiento y evaluación a largo plazo

FUENTE: ARCHIVOS DIGITALES CONTRALORIA MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS. ARCHIVOS DIGITALES CARDER. 2012.

CONTRATOS AÑO 2010									
No.	Tipo de Contrato	Objeto del contrato	Valor del contrato	Contratista	Identificación	Plazo de Ejecución	Interventor	Rubro	Obs.
168	C1	LA CONSTRUCCION DE GRADAS EN CONCRETO PARA EL PARQUE DEL BARRIO VALHER DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	5400000	JOSE BERTULFO VARGAS ZAPATA	10081278	165	JOSE RODRIGO MONTOYA RAMIREZ (EDUCACIÓN)	040507111012310 30300-	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años
212	C6	CONSTRUCCIÓN AULA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA AGUSTIN NIETO CABALLERO SECTOR FRAYLES	9997000	CENTRO MUSICAL LTDA / JHON ALEXANDER ARTEAGA GALLEGO	71753557	15	AMPARO LOPEZ MONTES (EDUCACIÓN)	041307141062310 407003-	seguimiento y evaluación a largo plazo

		ALTO DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
216	C5	LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN PASAMANOS EN LOS PUENTES VEHICULARES EN LA AVENIDA LA ESPERANZA SOBRE LA QUEBRADA CAÑAVERAL EN LA AVENIDA JUAN BOSCO SOBRE LA QUEBRADA LA VIBORA PUENTE QUE COMUNICA	20995000	FUNDACIÓN PEREIRA FUTURA / GLORIA NANCY OSPINA LONDOÑO	42012348	1	TINA GALLEGO BUITRAGO (DESARROLL O ECONOMIC O)	040907111012120 218-	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años

		AL LIMONAR CON Y CAMPESTRE C SOBRE LA QUEBRADA FRAYLES							
223	C1	CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN VEREDA COMUNEROS ALTO TALUD MARGEN DERECHA AGUAS ABAJO QUEBRADA FRAYLES DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS RISARALDA	18000000	DIANA PATRICIA MOYA BALLEN	24582469	68	AMPARO LÓPEZ SALAZAR (SECRETARÍ A DE EDUCACIÓN)	040546223042420 705-	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

		PRESUPUESTO PARTICIPATIVO							
230	C5	MEJORAMIENTO DE LAS VIAS DE DOSQUEBRADAS VEREDA COMUNEROS CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS VIAS RURALES DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	23085873	HERNAN MAURICIO BARRETO GOMEZ	80039557	60	DIANA PATRICIA VILLEGAS (OBRAS PUBLICAS)	040407111012320 403002-	seguimiento y evaluación a largo plazo
234	C1	LA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DEL	10450000	TRANSPORT ES ESPECIALES	10071102	4	CLAUDIA PATRICIA MUÑOZ	040207111012310 40900-	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

		CERRAMIENTO DE LA CANCHA EL REFUGIO DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS		EL SAMAN/ LUIS ERNESTO SERNA VELEZ			MARIN		
258	C5	OBRAS DE ADECUACION Y MEJORAS DE LA BOCATOMA DEL BARRIO FRAILES NARANJALES EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	2210000	LUIS CARLOS NIETO GALLEGO	10245905	30	LUIS FERNANDO RAMIREZ (EDUCACION)	040507123022320 30200-	seguimiento y evaluación a largo plazo
313	C5	CONSTRUCCION DEL CERRAMIENTO Y REPARACION DE JUEGOS	22476683	ALFREDO MILLAN BONILLA	16582147	45	ADRIANA LOAIZA JIMENEZ	040507111012320 30200-	seguimiento y evaluación a largo plazo

		INFANTILES DEL PARQUE INFANTIL DEL BARRIO COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS							
327	C5	CONSTRUCCION DE CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI VEREDA FRAILES DESDE LA ESCUELA HACIA LA PARTE ALTA DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS	23095000	ALBA LUCIA VELASQUEZ HINESTROZ A	42136485	45	LUIS FERNANDO RAMIREZ B (EDUCACION)	040507111012320 302-	seguimiento y evaluación a largo plazo
		CONSTRUCCION							

380	C1	DE HUELLAS PAR EN LA VEREDA GAITAN SECTOR LA `S` ANILLO VIAL DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS RISARALDA	8966800	HERNAN MAURICIO BARRETO GOMEZ	80039557	9	JULIO CESAR HINCAPIE GONZALEZ(OBRAS)	040407111012320 40400-	seguimiento y evaluación a largo plazo
418	OBRAS CIVILES	Muro en varias especificaciones Q. Frailes barrio comuneros. Colegio Manolo. Micro-cuenca 04	\$ 13.832.100	Julián Mauricio Castaño Ortiz	-	-	CARDER	-	seguimiento y evaluación a largo plazo
417	OBRAS CIVILES	Muro en varias especificaciones Campestre B, Puente de acceso aguas abajo q. Frailes	\$ 14.141.704	Javier Alejandro Morales	-	-	CARDER	-	Seguimiento y evaluación a mediano plazo.

FUENTE: ARCHIVOS DIGITALES CONTRALORIA MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS. ARCHIVOS DIGITALES CARDER. 2012

CONTRATOS AÑO 2011									
No.	Tipo de Contrato	Objeto del contrato	Valor del contrato	Contratista	Identificación	Plazo de Ejecución	Interventor	Rubro	Respuesta.
400	Obras biomecánicas	Promover y ejecutar obras de emergencia de contención de drenajes y estabilización de taludes en la Vereda Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas	405.118.693	Juan Alberto Navas Ramírez	10'257.014	219 Días	Ing. Juan Carlos Pulecio. Contratista Externo CARDER	07-03-04-4.1	SEGUIMIENTO Y EVALUACION INMEDIATA
062	Obras biomecánicas	Contratar los servicios personales para realizar labores de guardabosques en las Veredas Alto del Toro y Alto del Oso en	11.000.000	-	-	-	SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL.	-	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años

		los predios adquiridos por la Administración para la protección de fuentes hídricas en el municipio de Dosquebradas							
402	Capacitaciones	Recuperación ambiental mediante capacitaciones de la micro-cuenca de la quebrada Frailes en el municipio de Dosquebradas.	22'867.570	-	-	-	SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL	-	Seguimiento y evaluación mayor de 10 años.
FUENTE:	ARCHIVOS	DIGITALES	CARDER.	2012.	PLANEACION	MUNICIPAL	DE	DOSQUEBRADAS	2012.

Analizando la Tabla 15. **MATRIZ DE INVENTARIO DE OBRAS CIVILES Y ANÁLISIS DE SU SITUACIÓN ACTUAL**, se observa que de los cinco años que se tubo de base documentada de segundo orden, para determinar cual puede ser la obra para la aplicación del MODELO, existe diferente tipo de comportamiento de las obras. El impacto a que cada una de ellas ha estado experimentando en el tiempo, han sido diferentes, en donde la finalidad de cada obra, ha cumplido su objetivo para lo que fue construido, además, que los efectos analizados en su momento, se han comportado de acuerdo a lo previsto y las obras civiles han dado respuesta desde su construcción.

Se analiza, la consecución de rubros permanentes programados para el mantenimiento de algunas obras, sobre todo las obras civiles que corresponden al plan de la red vial, urbana y rural. Se confirma la queja constante de la comunidad para sacar sus productos agrícolas, pecuarios y su traslado a la parte central de acopio del municipio.

Sigue en orden de importancia los rubros determinados para obras de calamidades posibles ha prevenir en la rivera de la quebrada Frailes y sus afluentes pertenecientes a la sub cuenca. Los valores dispuestos, en cantidades menores, solamente alcanza a mitigar los posibles riesgos que en una frecuencia posible, se puede dar. Estas obras tienen más a la protección de los taludes, de la quebrada Frailes y sus afluentes, que por la misma inestabilidad de los suelos de la sub – cuenca, demostrados en varios estudios, originan impactos que pueden llegar a niveles catastróficos, como los ocurridos en los años 2008 y parte del 2009.

Casi de manera indiferente e imprescindible se observa la destinación presupuestal a la línea educativa y de sensibilización en los centros educativos y programas pedagógicos de manejo de los recursos naturales y vulnerabilidad de la población y el entorno.

Del listado de obras ejecutadas desde el año 2005 hasta el año 2011, de acuerdo a los resultados y análisis anterior, se determinará las obras que se recomienda empezar a ejecutar el **“SEGUIMIENTO Y EVALUACION INMEDIATA”** no solamente por el riesgo de pérdida parcial o total que ellas representan por su estado actual, sino por el riesgo humano y de impacto al entorno que puedan tener, de no estar lo suficientemente confiables su estructura para recibir un impacto externo, que puedan modificar notablemente su resistencia para lo que fueron diseñadas; generando costos constructivos e imprevistos no cuantificables dentro de los presupuestos de las Administraciones Locales, regionales y nacionales.

La Tabla 16 resumirá las obras construidas desde el periodo 2005 al 2011, en donde se debe de aplicar el MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES...., en forma inmediata, tendiendo a que sus resultados puedan ser parte atenuante preventiva dentro de los presupuestos que afectan las inversiones locales y los programas de Desarrollo local.

Tabla 16. Resultados de las obras civiles construidas en el periodo 2005 – 2011, de aplicación del Modelo Procedimental de SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL, inmediata, sobre la quebrada Frailes y sus afluentes

Año/No.	Tipo	Objeto	Valor	Contratista	Interventor
2006/320	C-obra	Obras de estabilización para la protección de talud margen derecha quebrada Frailes barrio San	12.205.110	WHITMAN OYUELA RAMIREZ	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

		Rafael del municipio de Dos/das -			
2008/383	C-Obra Pública	Construcción obra de mitigación y control de inundaciones margen izquierda, quebrada Frailes barrio Valher carrera 17 calle 16 esquina del municipio de Dosquebradas	16.597.613	JHON JAIRO CASTRO DUQUE	SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL
2011/400	Obras biomecánicas	Promover y ejecutar obras de emergencia de contención de drenajes y estabilización de taludes en la Vereda Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas	405.118.693	Juan Alberto Navas Ramírez	Ing. Juan Carlos Pulecio. Contratista Externo CARDER

FUENTE: PROPIA, RESULTADO DE LA TABLA 15. MATRIZ DE INVENTARIO DE OBRAS CIVILES Y ANALISIS DE SU SITUACION ACTUAL.

De las tres obras que han salido como resultado para la aplicación del MODULO, debe de asignarse una, que a pesar, de tener similitud de generarse el riesgo, deben permitir juntar otros parámetros componentes determinantes como son:

- a. Mayor información antes, durante y después de su construcción.

- b. Mayor exigencia en la mitigación y control al tratar varias situaciones de riesgo en un mismo punto, en donde aumente considerablemente la vulnerabilidad a la comunidad y al entorno.
- c. Comunidad organizada y comprometida en Veedurías legalmente conformadas de acuerdo a la Ley.
- d. Mayores pérdida en la inversión al ejecutarse la obra al presentarse de nuevo el evento u otros similares.

5.5.8.2 ANALISIS PARA LA ASIGNACION DE LAS TRES OBRA CIVIL EJECUTADA PARA LA APLICACIÓN DE UNA “PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA”

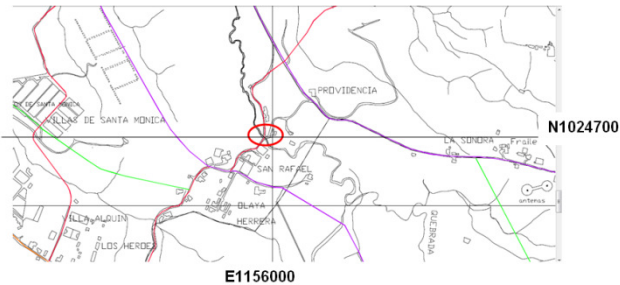
5.5.8.2.1 Obra Civil 2006/C-320

INFORME GENERAL

Objetivo:	Obras de estabilización para la protección de talud margen derecha quebrada Frailes barrio San Rafael del municipio de Dos/das.
Localización del predio:	MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS.
Sitio del predio:	URBANO. Barrio SAN RAFAEL.
Año y número de Contrato	2006 / C-320
Valor del contrato:	\$12.205.110
Nombre del Contratista:	

	WHITMAN OYUELA RAMIREZ..
Nombre del Interventor:	Secretaria de Obras Públicas Municipales.
Fecha visita de campo:	Abril de 2012

REGISTRO FOTOGRÁFICO Y DESCRIPCION DEL SITIO

 Fuente: 4°49'03,60"N, 75°40'17,28 O, elevación 2062 metros, Imagen 12/31/1969, U.S. Geological. Survey. Google Earth).	Obra civil ejecutada para la protección de la margen derecha de la quebrada Frailes. Vista panorámica del sitio de la obra y la influencia del área.
 Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Dosquebradas.	Localización de la obra civil ejecutada, georeferenciada

	Acceso al Barrio San Rafael. Viviendas sobre la vía. Nivel socio-económico tipo reubicados, estrato 1 y 2. Vía sin ningún tipo de controlador de aguas lluvias.
	Vía de llegada al puente por donde pasa la Q. Frailes. El deterioro de la vía por falta de controladores de aguas lluvias, han generado cárcavas en la vía, y pérdida de material particulado.
	Inicio de la obra civil después del puente protección de la ladera margen derecha de puente. No presenta perdida aparente de resistencia, ni perdida de material particulado. La vegetación está cubriendo la obra civil en más del 80%.

	Obra civil de protección de ladera con una cobertura vegetal de casi el 100%. Denotando que las condiciones de erosión del talud de la margen derecha, es de medidas controladas, con mínima condición de riesgos a la quebrada Frailes.
	Situación Margen izquierda pata del estribo del puente, en donde no se ha programado ninguna obra de protección. Exposición del talud, se observa desprendimiento de material particulado, que lo conforma.
	Entre cinco y diez metros, margen derecha de la quebrada Frailes, aguas abajo del puente. Se observa perdida de material de conformación del talud; baja protección de vegetalización; no existe obra civil de protección de ladera que mitigue el impacto de desprendimiento de material particulado.

	Entre ochenta a cien metros, aguas abajo desde el puente. La margen derecha, presenta asentamientos o meandros tipo playa, como almacenamiento de material de arrastre de la quebrada. Con poca vegetación lo que significa que las inundaciones han mantenido controlado su crecimiento. División de la quebrada en dos causes.
	En este punto, se observa los restos de una obra en ruina. Pérdida de la banca de la vía en su margen derecha por erosión al no tener obras de arte, que controlen las aguas lluvias de la vía. Se incrementa el riesgo a que el sitio se ha convertido en un botadero de residuos de material orgánico e inorgánico.

	Perdida parcial de la banca de la vía que da acceso al barrio San Rafael. Punto de descarga de basuras orgánicas e inorgánicas, sin control de la comunidad. Pérdida del material de conformación del talud margen derecha de la quebrada, por falta de controladores da aguas lluvias.
	Tipo de población vulnerable a los impactos generados por la quebrada Frailes; predomina el de inundación. Aguas abajo del puente, margen derecha. Vía de acceso al barrio.
Conclusiones para la ASIGNACION DE LA OBRA CIVIL EJECUTADA PARA LA APLICACIÓN DE UNA “PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL...” 1. La compilación de la información de la obra, ha sido muy insipiente. Se argumenta que el tiempo de haberse ejecutado la obra y la falta de mantenimiento sin programas de seguimiento y evaluación periódica, han generado mayor sensibilidad de impacto a sus laderas proporcionado por la quebrada Frailes, cuando ha tenido imprevistos de fenómenos naturales por el clima o actividad antrópica de sus pobladores del entorno.	

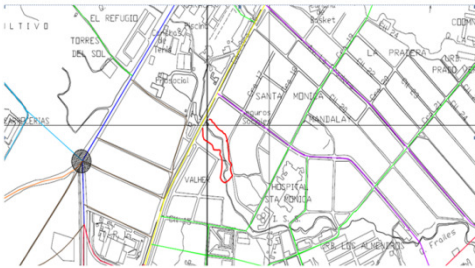
2. La obra en su momento, dio solución al manejo y control de la erosión de sus taludes. Intervención de la Junta de Acción Comunal del Barrio San Rafael, a solicitud de la misma comunidad afectada, (versión verbal directa de la comunidad). La obra civil, después de haberse ejecutado, no ha generado obras complementarias ni se ha proyectado obras civiles que mitiguen, controlen o prevengan los impactos más comunes en la historia de la quebrada.
3. La intervención de la obra, se realizó para el manejo del talud lado izquierdo de la quebrada aguas abajo y del manejo de aguas de escorrentía que era generada por la vía de acceso.

5.5.8.2.2 Obra Civil 2008/C-383

INFORME GENERAL

Objetivo:	Construcción obra de mitigación y control de inundaciones margen izquierda, quebrada Frailes barrio Valher carrera 17 calle 16 esquina del municipio de Dosquebradas.
Localización del predio:	MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS.
Sitio del predio:	URBANO. Barrio VALHER, Puente en la Avenida Bolívar.
Año y número de Contrato	2008 / C-383
Valor del contrato:	\$16.597.613
Nombre del Contratista:	JHON JAIRO CASTRO DUQUE.
Nombre del Interventor:	Secretaria de Obras Públicas Municipales.
Fecha visita de campo:	Abril de 2012

REGISTRO FOTOGRÁFICO Y DESCRIPCION DEL SITIO

 Fuente: 4°49'31,34"N, 75°40'56,07 O, elevación 2025 metros, Imagen 12/31/1969, U.S. Geological. Survey. Google Earth).	Obra civil ejecutada para la protección del talud de la margen derecha de la quebrada Frailes. Vista panorámica del sitio de la obra y la influencia del área.
 Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Dosquebradas.	Localización de la obra civil ejecutada, georeferenciada
	Final de la obra. Control de erosión del talud margen izquierda de la quebrada Frailes. Protección del estribo del puente sobre la Avenida Bolívar. Vía que lleva de Pereira hacia el municipio de Dosquebradas.

	Obra civil de protección al talud. Material prefabricado superpuesto y fijado al talud después de conformado por un sistema de jarillones, el cual generaría detención del agua como parte de protección del entorno. Jarillón revegetalizado con semillas fertilizadas. Fenómeno de gran inundación que hizo desbordar la quebrada en diferentes sitios debido a la gran cantidad de masa de agua como respuesta a la época invernal en el sitio, en ese año.
	Respuesta de la obra civil después de 6 años de construido. Se observa revegetalización en los dos taludes de las orillas de la quebrada Frailes. Recuperación natural sin presencia de las actividades de control, protección y vigilancia de los entes locales.

	El tratamiento en los taludes y el manejo del talud aguas arriba del puente en las dos márgenes, no presenta en forma visual, falla considerable el día de la visita.
	Tipo de población afectada; barrios Valher, Santa Mónica, y La Pradera, principalmente. Nivel económico de estrato 3, y 4. Impacto generado por la ola invernal en ese año, el cual, represó la quebrada, ocasionando inundaciones en las partes más bajas y de menores pendientes. En su momento colapsó las redes de alcantarillado de los dos sistemas.
	Entorno que ha protegido la obra civil. En la actualidad se recupera en forma natural. No ha tenido ningún tipo de mantenimiento, seguimiento y control de los entes Locales o departamentales.



A pesar de la respuesta de la obra civil realizada y el proceso de recuperación exitosa, se observa completo deterioro de la zona. El cuidado contra el impacto visual es ignorado por los entes del Estado.

Conclusiones para la ASIGNACION DE LA OBRA CIVIL EJECUTADA PARA LA APLICACIÓN DE UNA “PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL...”

1. La compilación de la información de la obra, se obtuvo con gran dificultad, por las condiciones mismas de seguridad que ella misma demandaba. Los datos fueron obtenidos de la Contraloría Municipal, la cual la reciben como obra ejecutada, pero no se encuentra el manual de mantenimiento que debe de tener la obra.
2. La población adscrita a su entorno, son pobladores flotantes en su mayoría; dado que lo que se tiene alrededor de la obra, son pequeño negocios de compra y ventas de artículos manufacturados y negocios de servicios.
3. La obra en su momento fue solución periódica para la ocurrencia de nuevo el fenómeno de inundación por la quebrada Frailes. Los cuales ocasionaron pérdidas económicas considerables, al sector y por consecuencia, a la Administración Local. No se conoce programas de seguimiento y evaluación cíclica a la obra. La obra no ha contado con veedores de la comunidad permanentes, que supervisen los impactos que puede tener hoy.
4. La obra se puede considerar de gran impacto social, económico y natural, pero su obra se estancó en el tiempo y ella misma no ha generado programas que puedan verse su condición de control, seguimiento y evaluación que miren que impacto está generando aguas abajo o que puede recibirse de aguas arriba. No se tiene veeduría de la obra conformada, por lo consiguiente no hay interlocutor del

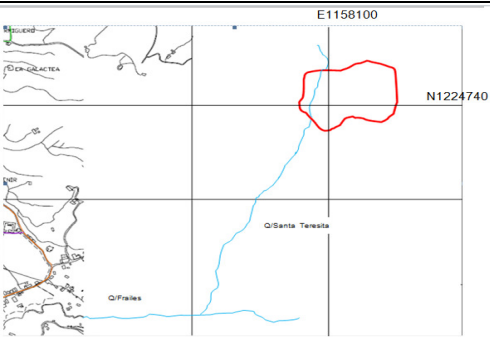
seguimiento que en algún momento se le puede hacer a la obra.

5.5.8.2.3 Obra Civil 2011/C-400

INFORME GENERAL

Objetivo:	Promover y ejecutar obras de emergencia de contención de drenajes y estabilización de taludes en la Vereda Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas.
Localización del predio:	MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS.
Sitio del predio:	RURAL. Vereda Frailes Alto, obra sobre la quebrada Santa Teresita, Afluente de la quebrada Frailes.
Año y número de Contrato	2011 / C-400
Valor del contrato:	\$405.118.693
Nombre del Contratista:	JUAN ALBERTO NAVAS RAMIREZ.
Nombre del Interventor:	Ing. Juan Carlos Pulecio. Contratista Externo CARDER.
Fecha visita de campo:	Abril de 2012

REGISTRO FOTOGRÁFICO Y DESCRIPCION DEL SITIO

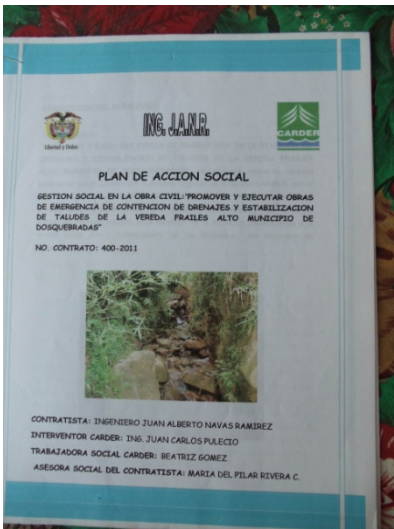
 Fuente: 4° 48' 57,04"N, 75° 39' 14,87 O, elevación 2118 metros, Imagen 12/31/1969, U.S. Geological. Survey. Google Earth).	Obra civil ejecutada para la protección de los taludes de las dos merquenes derecha e izquierda de la quebrada Santa Teresita, afluente de la quebrada Frailes. Vista panorámica del sitio de la obra y la influencia del área.
 Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Dosquebradas.	Localización de la obra civil ejecutada, georefenciada
	Acceso a la vereda Frailes Alto. Obra de arte sobre la quebrada Santa Teresita, afluente de la quebrada Frailes. Obra que fue complementada durante la ejecución de la obra principal, aguas arriba de la quebrada, margen derecha.

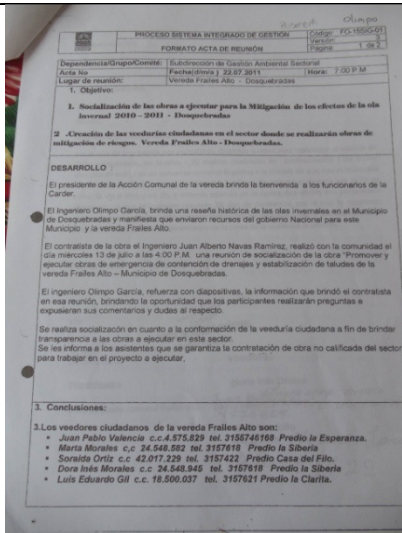
	Quebrada Santa Teresa, con sus niveles normales en época de la visita (Abril/2012). Fauna y flora en proceso de recuperación.
	Interrelación de las especies menores de fauna y flora de la región, en peligro de extinción en ese sitio, de no haberse hecho la intervención mediante varias obras civiles, en su momento.
	Obra complementaria como parte de la intervención para controlar aguas de escorrentía en la vía y en los taludes aguas arriba. Cuneta tipo vehicular.

	Parte alta de la cuneta recogiendo agua de escorrentía en la vía. Prevención para el manejo del talud zona alta de la vía y desagüe de puntos de nacimiento de aguas internas del talud.
	Población típica de la zona. Vulnerabilidad alta de pérdida total y de vidas humanas de no haberse parado las dos masas de montaña en la parte alta de la quebrada Santa Teresa. Las dos montañas se estaban desplazando en sentido horizontal y asentándose en forma vertical hacia la quebrada, generando cerramiento de su cause y posible avalancha aguas abajo.
	Manejo del desplazamiento de la parte de la montaña mediante obras civiles biomecánicas (canales superficiales, subdrenes horizontales, canales de coronación, manejo de filtros

	laterales, francés, espina de pescado, tipo gusano, controlador de grandes zanjas. Obras complementarias de revegetalización y arborización como material de sostenimiento y apoyo del suelo. Movimientos de masa y perfiladas de terreno para la estabilización.
	Control, seguimiento y evaluación del movimiento de grandes masas sobre la quebrada Santa Teresa, afluente de la quebrada Frailes. Testigos en varios puntos, dentro del talud en movimiento.
	Otro punto de seguimiento y control para medir los asentamientos verticales y horizontales en la parte alta del talud.

	Talud en movimiento hacia la quebrada Santa Teresita, antes de tratar. El día de la visita, estable sin movimiento aparente, chequeo visual. Al frente se encuentra viviendas de gran vulnerabilidad en caso de haber continuado el fenómeno de desplazamiento.
	De la extensión de falla, otro de los puntos neurálgicos en donde la construcción de trinchos con material vegetal inerte (guadua) reorganizados presenta cambios parciales de detención del talud. La recuperación del suelo en cubrimiento superficial ha sido eficiente.
	Parte alta de la falla del talud. Resultados después de la intervención de las obras civiles. Manejo de reforestación con especies del mismo sector clasificadas como retenedoras de suelo. y revegetalización con sembrado “matoneado” para la acelerar el proceso.

	Senderos manejados dentro del programa de salud ocupacional para el acceso a los diferentes sitios de las actividades programadas en la ejecución de las obras civiles biomecánico, con respuesta inmediata y satisfactoria de revegetalización al mes de abril.
	Sendero acceso parte baja del talud. Recuperación esperada a los dos meses de ejecutada la obra. No presenta agrietamientos visibles en el sector.
	Programa de Plan de Acción Social, aplicado en la obra, como respuesta a la conformación de la veeduría y condiciones exigidas en el contrato por las entidades autoras del Programa: Corporación Autónoma Regional del Risaralda, CARDER, COLOMBIA HUMANITARIA, VICEMINISTERIO DEL

	MEDIO AMBIENTE.
 El documento es un acta de reunión titulada 'PROCESO SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN' y 'FORMATO ACTA DE REUNIONES'. Detalla la conformación de la Veeduría Ambiental Sectorial, con fecha del 23 de julio de 2011 y hora de 7:00 P.M. en la Vereda Frailes Alto, Dosquebradas. El objetivo es socializar la obra y generar planes de mitigación. El desarrollo describe la asistencia del Ingeniero Olimpo García, la presentación de la obra por el Ingeniero Juan Alberto Navas Ramírez, y la realización de una reunión de socialización con la comunidad el día miércoles 13 de julio a las 4:00 P.M. Se menciona la entrega de información de contaminación de drenajes y la establecimiento de taludes de la vereda Frailes Alto. Se concluye con la lista de los veedores ciudadanos nombrados: Juan Pablo Valencia, María Morales, Soraida Ortiz, Doris Inés Morales, y Luis Eduardo Gil.	Acta de conformación de la Veeduría, como respuesta a la aplicación a la Ley 850 del 2003, en su Título II, Artículos 07 al 14, Principios Rectores de la Veeduría.
 Fotografía que muestra una vivienda con una fachada de ladrillo rojo y una verja metálica que cierra el acceso a un terreno con vegetación.	Vivienda de uno de los veedores nombrados para la obra. Al fondo se observa el talud tratado en proceso de recuperación.
 Fotografía que muestra una alarma comunitaria instalada en una pared de concreto, con tuberías de PVC blancas y amarillas.	Alarma comunitaria, puesta a la cada de uno de los veedores. Puesta desde el día que empezó el riesgo del deslizamiento de los taludes sobre la quebrada Santa Teresita, afluente de la quebrada Frailes.

Conclusiones para la ASIGNACION DE LA OBRA CIVIL EJECUTADA PARA LA APLICACIÓN DE UNA “PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL...”

1. La compilación de la información de la obra, se obtuvo de manera directa con el seguimiento de la construcción de la obra, como base documentada para el MODELO ha proponer. Los datos de contratación fueron obtenidos de la Corporación Autónoma Regional del Risaralda – CARDER, como entidad contratante. Los datos de seguimiento de la obra en cuanto a la parte social de salud ocupacional, veedurías, plan de acción de ejecución, fueron suministrados por el contratista de la obra: ing. Juan Alberto Navas, el resto de la información, directamente de la Parte de la Interventoría. La información después de ejecutada la obra, se obtuvo directamente del sitio de la ejecución de la obra, al igual que los datos de seguimiento por parte de los veedores.
2. La situación de riesgo que originó el fenómeno de la “Niña” 2010-2011, realizado por el CREPAD, en el municipio de Dosquebradas en donde se identificó afectación ambiental en zona, con desprendimiento de grandes mazas sobre los afluentes en las partes bajas, fueron de características y considerados “catastróficos”. razón que fueron incluidos dentro del programa de Planes de acción para la Atención a la Emergencia y la Mitigación de sus Efectos – PAAEME, de situación de emergencias, presentada en el sitio.
3. El objetivo del contrato, fue el de *“promover y ejecutar obras de emergencia de contención y estabilización de taludes....”* En donde efectivamente se diseñaron y ejecutaron varias obras en todo el deslizamiento del talud, para lograr mitigar y controlar los movimientos que se estaban generando debido a las grandes cantidades de agua subterránea que estaban generando, como fueron excavaciones para drenes y obras en concreto controladoras de aguas de escorrentía, pantallas deflectoras, pantallas ancladas, subdrenes horizontales, controladores del talud como los trinchos, revegetalización y arborización con especies nativas y controladoras de erosión.
4. La obra cuenta con una comunidad en gran zona de peligro debido al mismo fenómeno. Comunidad que toma parte directa en la obra y se organiza según las exigencias de la Ley en veeduría.
5. La inversión de la obra total, ha sido de considerable valor, en donde su

pérdida parcial o total de sus obras generarían presupuestos adicionales e imprevistos que para las mismas condiciones de la Administración Local y aun la Administración Departamental, congestionaría y dificultaría su aporte a otra inversión similar o mayor. Caso que sería dificultoso y casi inaccesible llegar a tener de nuevo para la ejecución de obras parecidas o similares.

5.5.8..3 ASIGNACION DE LA OBRA CIVIL EJECUTADA PARA LA APLICACIÓN DE UNA “PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA”

Del análisis e investigación de campo descrito en el numeral anterior, se puede deducir que las tres obras deben de aplicarseles el MODELO, puesto que reúnen y amerita las condiciones para realizarlos.

Pero lo que se pretende con este MODELO PROCEDIMENTAL, es permitir conocer las condiciones e impactos que pueden estar generando las obras antes de nueva inversión o mantener un verdadero programa de mantenimiento llegando a los valores reales de ellos, y poder en el tiempo que las inversiones no queden a espensas de una obra civil que debe de resistir el tiempo para lo que fue diseñada. El valor documentado que se obtuvo de cada uno de ellas, ha sido muy meritorio pero con difícil acceso a la información. De las tres obras las condiciones de mayor accesibilidad tanto en su etapa de anteproyecto, como en su etapa de ejecución como el de posejecución ha sido:

El contrato ejecutado en el año 2011, en donde su objetivo *“Promover y ejecutar obras de emergencia de contención de drenajes y estabilización de taludes en la Vereda Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas”* identificada con el Número interno C-400, por la Corporación Autónoma Regional del Risaralda –CARDER,

ejecutada por el Ingeniero Civil Juan Alberto Navas Ramirez e Interventoría Externa Ing. Juan Carlos Pulecio M. que se encuentra sobre la quebrada Santa Teresa, afluente de la quebrada Fraile, en la subcuenca Frailes, perteneciente a la Cuenca del Rio Otún en el municipio de Dosquebradas Departamento del Risararla¹⁸⁰.

GLOSARIO DE TERMINOS

Estado de Arte. Primera etapa que debe de desarrollarse dentro de la investigación, el realizarlo es “ir tras la huella” del tema que se desea investigar, permite ver como se ha tratado el tema, como se encuentra en el momento de plantear la investigación y hacia donde tiene la tendencia.

Producción Más Limpia. Herramienta procedimental utilizada desde hace 15 años, en donde se integra políticas de desarrollo sostenible en los procesos, en donde busca el equilibrio del componente ambiental, social y económico, resultado de la fabricación y comercialización de productos y servicios.

Evaluación de impacto. Construcción de procesos técnicos metodológicos de los costos del deterioro y conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

¹⁸⁰ DOCUMENTOS CONTRATACION PAAEME C-400, 2011. Doc. “DIAGNOSTICOS DE RIESGOS AMBIENTALES”
Tabla 7, Red Hidráulica Municipio de Dosquebradas, enero 2009, pág.019.

6. PROPUESTA DE UN MODELO APLICATIVO

6.1 CONDICION GENERAL DE LA OBRA ASIGNADA

La investigación a proponer, tiene una cobertura de afectación e influencia correspondiente a la micro cuenca Frailes; curso que da origen al estudio de la quebrada Frailes y sus afluentes que ha determina el diagnostico base del área de estudio. Es el resultados del inventario de obras ejecutadas en la sub cuenca, en donde no solamente se conoce los lugares en donde se presenta una obra que ha sido construido para mitigar un impacto natural o antrópico, sino también, la obra seleccionada que salió del análisis descrito en el Numeral 4.4 del presente documento, correspondiente al Paquete presentado por Corporación Autónoma Regional del Risaralda – CARDER¹⁸¹, ejecutado por una persona natural de características específicas denominado “contratista externo” adscrito la Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER”.

La obra tubo una ejecución de “criterio de la vivencia que el territorio Nacional se encontró pasando a mediados del segundo semestre del 2010 y el primero del 2011”, catalogado como una “calamidad pública” originada por el Fenómeno de la Niña 2010 – 2011, dando principio y motivación el agilizar los mecanismos de giro de los recursos del Fondo Nacional de Calamidades – Subcuenta Colombia Humanitaria, para garantizar que sus fondos llegaran oportunamente a la población afectada y a los puntos en riesgo.

¹⁸¹ Documento CONTRATO DE OBRA DE EMERGENCIA PRESENTADO POR LA CARDER.

El evento debe de permitir llegar hasta la ejecución de obras civiles de contención y manejo de aguas de drenajes internas y externas, que le den pronta salida a las aguas de infiltración que se han generan en la parte superior del talud o punto de falla inicial y en las partes altas de la montaña. Con el complemento de la rápida evacuación de las aguas de esorrentía por las precipitaciones de la zona y la poca o casi nula estabilidad superficial de los taludes, fueron originando deslizamiento o fallas entre placas, de grandes masas de tierra (Ver Gráfico 43), hacia las partes más bajas de la montaña, generando incertidumbre entre la

Gráfico 43. Movimiento vertical y horizontal De grandes masas de tierra



población aledaña, por el posible taponamiento de la pequeña quebrada de Sta. Teresita, afluente de la quebrada Frailes, en la parte alta de la montaña.

FUENTE: Registro Fotográfico del contratista de la Obra.(28/09/2011).

Las obras se complementan con pequeñas barreras muertas (trinchos en guadua), generadoras de estabilizaciones parciales, que permitan la recuperación del talud en su capa superficial, mediante la revegetalización y arborización de plantas de la misma zona y de cunetas que actúan como pequeños canales que llevan sus aguas de esorrentía hasta la transversal más cerca. (Ver Gráfico 44).

Gráfico 44. Proceso de inicio de revegetalización del talud



FUENTE: Registro Fotográfico del Contratista de la obra. (27/10/2011).

Las obras que correspondieron a la mitigación de taludes en deslizamiento y manejo de aguas superficiales y subterráneas mediante procesos biomecánicos, se han evidenciado un importante comportamiento dinámico, no solamente en su parte externa, sino también en su interior.

La presencia de aguas ocasionada por las grandes precipitaciones en la zona debido al fenómeno climático, convierten las grandes masas en centro puntuales transformadores de energía en movimiento, que si es cierto, algunas son imperceptibles, otras lo manifiestan de una manera mucho más acelerada, alcanzando a verse cambios de desplazamiento horizontal y vertical en proporciones mayores del 100 x 100 % en frecuencias de tiempos muy cortos. Este fenómeno fue punto muy notable en los comportamientos de los suelos, que dieron pie para ser tratados con prontitud en el municipio de Dosquebradas y en los demás municipios del Departamento de Risaralda.

Dentro de los alcances de la obra se contempla no solamente la ejecución de la obra de contención de drenajes y estabilización de los taludes, como parte de la propuesta presentada por el contratista, si no que se debe de complementar con la revisión de los sitios a intervenir, haciendo un SEGUIMIENTO en la ejecución de

la obra, semanal y mensual para su control, ajuste y posibles cambios que se deban de realizar además con su registro fotográfico. Diligenciar las actas de vecindad, con un alcance de reuniones y seguimiento de las actividades y compromisos con la comunidad. El contratista debe de contratar una persona idónea (Profesional en Trabajo Social), para mantener ese contacto permanente con la comunidad. La entidad contratante, le exige al contratista un acompañamiento ambiental de la obra en todas sus etapas, los certificado de fuentes de abastecimiento de los materiales, manejo de escombros y residuos que la obra genere, seguimiento semanal y mensual del avance financiero de la obra, localización georeferenciada, plano de ejecución de obra final (plano record), cantidades de obra proyectadas y ejecutadas, población beneficiada y áreas de afectación¹⁸²

Las condiciones exigidas por la entidad Contratante y las pautas de la Contraloría, dieron base confiable y suficiente para escoger que la obra de Frailes alto, haya juntado las suficientes actividades civil para la aplicación del modelo.

Las características que dieron diferencia ante otras obras construidas en años anteriores fueron la exigencia dentro del presupuesto de la obra en sus costos directos, la necesidad de utilizar un Ingeniero Ambiental y/o Trabajador Social; darle una verdadera responsabilidad al proyecto en la recuperación en forma masiva del entorno y de los áreas que fueron tratadas; a la exigencia de un seguimiento periódico del Trabajo Social; en el estricto cumplimiento de los programas de Saludo Ocupacional y Seguridad Industrial, a igual que el seguimiento de los Planes de Contingencia que debían de operar, como consecuencia preventiva de riesgos mayores, y evitar las suspensiones temporales de las diferentes actividades en la obra.

¹⁸² DOCUMENTO CONTRATO DE OBRA, INVITACION No. 20-2011, CARDER.

Se debe de hacer una aclaración de la obra escogida para la aplicación del MODULO APLICATIVO y las demás obras construidas en años anteriores (ver numeral anterior 4.4): Todas ellas fueron construidas con un propósito de controlar y mitigar un impacto ambiental que en su momento se generó por diferentes razones, pero las exigencias que los entes controladores generaron en ellas, las ha hecho diferentes, sin importar la inversión inicial de cada una.

6.2 SEGUIMIENTO DE LA GESTION SOCIAL EN LA OBRA CIVIL “PROMOVER Y EJECUTAR OBRAS DE EMERGENCIA DE CONTENCIÓN DE DRENAJES Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DE LA VEREDA FRAILES ALTO MUNICIPIO DE DOSQUEBRAS¹⁸³”.

Proyecto:	PLAN DE ACCIÓN SOCIAL.
No. De Contrato:	3-C400-2011
Contratista:	Ing. Juan Alberto Navas Ramírez
Interventor CARDER:	Ing. Juan Carlos Pulecio Moreno.
Trabajadora Social CARDER:	Prof. Beatriz Gómez.
Asesora Social del Contratista:	Prof. María del Pilar Rivera C.

Se describe como objetivo general del proyecto social, el “...*generar un acompañamiento social de forma integrada...*” que la construcción de una obra civil al “...*prevenir, mitigar y/o compensar los impactos directos potenciales derivados de la ejecución de la obra. ...*”. La hipótesis comentada por la profesional Pilar Rivera, en su documento, afirma las condiciones de vulnerabilidad que la comunidad tiene ante los impactos generados por los eventos naturales, a los cuales, la presencia del Estado propone solucionar con obras civiles como parte de respuesta a las condiciones que se presentan.

¹⁸³ DOCUMENTO, Rivera C. María del Pilar, “*Gestión Social en la Obra Civil*” 2011. Complemento presentación del proyecto. exigida en el Contrato C-400, CARDER, 2011.

La situación de vulnerabilidad de la población, pone a los entes del Estado y a los entes controladores, que debe de existir un *Plan de gestión Social en las obras...* que es solicitada por las Leyes y normatividades vigentes y que todas las obras deben de cumplir.

La Ley 489 de 1998, en su Artículo 35, EJERCICIO DE LA VEEDURIA CIUDADANA, exige que los entes del Estado, creen las veedurías que le den armas suficientes a la población afectada, las condiciones jurídicas de poder ser entes de “acción”, “...organizadas que puedan vigilar y llevar un registro sistemático de sus observaciones y evaluar en forma oportuna y diligente los correctivos que surjan de sus recomendaciones, con el fin de hacer eficaz la acción de las mismas....”¹⁸⁴ Le da potestad a los veedores de poder tener injerencia en los procesos de las obras civiles en general en donde las obras civiles construidas para mitigar y controlar impactos ambientales, hacen parte de ellas.

Además dentro de la misma Ley 489 de 1998, en su Artículo 35, en su literal “c” se describe “... la formación de veedores para el control y fiscalización de la gestión pública...” condición que las observaciones y controles que se generen con los veedores en cuanto al SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION, a los eventos naturales, son aceptados como documentos de primer orden confiables dentro de un proceso de investigación que pueda realizarse en algún momento.

Este grado de confiabilidad obedece al mismo interés de la comunidad afectada y del entorno en buscar en el Estado solución a sus problemas en busca de una mejor calidad de vida.

¹⁸⁴ LEY 489/1998, Artículo 35, literal a.

El programa propuesto por la profesional Rivera, contempla entre otros, “*La realización de acciones de seguimiento con la atención a inquietudes presentadas por la población aledaña, para sus respectivas respuestas o soluciones...*” y la de encuentro no solamente la comunidad y sus veedores, sino llegar a contemplar la opinión y concepto de los diferentes actores ejecutores de la obra, como los ingenieros, maestro, oficiales y obreros rasos, con un enfoque meramente *educativo* con visión “*social dentro del ámbito comunitario con relación a la obra civil...*” como parte de los objetivos específicos.

La propuesta comienza en el momento de inicio de la obra, la cual le da una gran ventaja de conocerse ¿Cómo? está la obra, antes de ejecutarse; no solamente bajo su adelanto ejecutorio, visto con una perspectiva de acompañamiento y complementación a los informes técnicos, sino, el conocer en forma casi permanente y a diario, el impacto positivo o negativo, que la comunidad va manifestando. Esta invitación, extensiva a los pobladores – veedores, como parte de la responsabilidad compartida.

El alcance del proyecto en relación a las acciones sociales, la Profesional Rivera, contempla tres tiempos importante: la primera “*acciones antes de la obra*”, en donde propone programar reuniones de sensibilización y conocimiento técnico al igual que respuesta a las inquietudes de los veedores y comunidad en general. La segunda “*acciones durante la obra*”, en donde hace énfasis en el SEGUIMIENTO, mediante reuniones sobre las inquietudes y preguntas de la comunidad con relación a la obra. Y la tercera “*acciones posteriores a realizar*” después de la ejecución de la obra. Preámbulo para la entrega de la obra a la comunidad en representación de los veedores mediante “*acta de entrega de obra*”, contando siempre con el apoyo técnico – constructivo de los profesionales idóneos, en las tres acciones. Propuesta apoyada con el respectivo Registro fotográfico correspondiente a cada acción realizada.

Para el seguimiento de las acciones propuestas, la profesional Rivera, diseña un formato de SEGUIMIENTO, de acuerdo a las exigencias de la Entidad contratante (CARDER). Este formato contiene: Logos de la Entidades del Estado comprometidas, actividades a realizar en cada visita, fecha de ejecución, logros alcanzados, verificaciones de esos logros, registro fotográfico y las observaciones. Se registra actividades desde el 11 de Julio de 2011 hasta el 15 de Octubre de 2011, de los meses de Noviembre y Diciembre, se desconoce si se continuo con el SEGUIMIENTO, de acuerdo a lo programado.

6.3 SEGUIMIENTO DE LA GESTION DE SALUD OCUPACIONAL EN LA OBRA CIVIL “PROMOVER Y EJECUTAR OBRAS DE EMERGENCIA DE CONTENCIÓN DE DRENAJES Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DE LA VEREDA FRAILES ALTO MUNICIPIO DE DOSQUEBRAS”¹⁸⁵

Proyecto:	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.
No. De Contrato:	3-C400-2011
Contratista:	Ing. Juan Alberto Navas Ramírez
Interventor CARDER:	Ing. Juan Carlos Pulecio Moreno.
Asesora Salud Ocupacional	
Del Contratista:	Prof. Eucaris Henao Zapata.

Las apreciaciones de la Profesional en Salud Ocupacional (PSO). Eucaris Henao, considera que el centro principal de la Empresa del contratista, “...es el hombre, y como tal amerita la dedicación de todos los esfuerzos posibles para bienestar,....” Afirmación propuesta en su Programa de Salud Ocupacional de la obra C-400-2011. Propone que al tener la obra condiciones especiales de ejecución, es necesario un...”*programa de Salud Ocupacional que tenga por finalidad brindar a*

¹⁸⁵ DOCUMENTO, HENAO Z. Eucaris, “Programa de Salud Ocupacional I” 2011. Complemento presentación del proyecto, exigida en el Contrato C-400, CARDER, 201.

los trabajadores de las diferentes obras desarrolladas por la Empresa información sobre la localización y evaluación de los agentes de riesgo ocupacionales y sus posibles efectos nocivos, para adoptar las medidas preventivas y de control necesarias mediante actividades que mejoren las condiciones de trabajo y salud.”

De nuevo la (PSO), Henao, propone tácitamente, que para conseguir resultados de protección y prevención es necesario “información” y “evaluación” de los riesgos en la obra, que indiquen la intensidad de ellos (SEGUIMIENTO), para entrar a formular programas de prevención y protección (EVALUACION), que mitiguen los impactos generados en la obra.

El programa se encuentra sustentado por disposiciones legales vigentes que no solamente regulan la aplicación de las Normas que sobre Salud Ocupacional se tienen, sino que también se tiene los entes controladores de las acciones preventivas y operacionales que para tales Normas se deban cumplir.

Desde la creación de la Ley 9 de 1979 hasta la última Resolución, 3673 del 2008, de las normas de seguridad para trabajos seguros en alturas, propone la forma de organización, manejo sanitario, funcionalidad, prestación del servicio, obligaciones, deberes, clasificación de la tipología del riesgo, consideración de los riesgos profesionales, los regímenes de seguridad social, conceptos tarifarios de aportes subsidiados, entre otros, como una fortaleza para que sea de exigencia primordial y sin discusión obligatoria dentro de todas las obras civiles a ejecutar.

Las condiciones de aplicación del programa de Salud Ocupacional, la (PSO), Henao, propone como objetivo general “...*Establecer el programa de Salud Ocupacional...*” en la obra, bajo tres etapas básicas: la primera, “...*identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo ocupacional que se presenta en el desarrollo de las actividades realizadas en las diferentes áreas o procesos de la obra.*” La segunda: “*aplicar medidas de intervención propuestas para mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores de la obra...*” la Tercera:

“Apoyar las actividades y programas dirigidos a mejorar la calidad de vida de los trabajadores”. Haciendo el análisis de la primera fase, se puede llegar a la conclusión que la (PSO), Henao, propone en su primera fase, el hacer el SEGUIMIENTO del proceso del Programa de Salud Ocupacional, para poder llegar a conocer la *identidad y clasificación* de los riesgos en el sitio de trabajo, y complementando la información, la EVALUACION, de los riesgos que se presenten a los trabajadores en la ejecución de la obra civil.

Plantea dentro de la propuesta, un cronograma de actividades a desarrollar que darán al final respuesta de su objetivo general, consiguiendo el lograr mejorar, la seguridad industrial, la protección personal de la comunidad ejecutora, manejar y aplicar las normas de seguridad, montar el plan de manejo sanitario, la investigación de los accidentes de trabajo, sistema de registro de los accidentes, plan de mantenimiento preventivo, como parte del programa de Seguridad Industrial.

En cuanto a Medicina preventiva, propone el alcance a lograr, llegar a generar los exámenes de ingreso, vigilancia epidemiológica, estudio de puestos de trabajo, servicios de primeros auxilios.

Con las condiciones anteriores, formula la tercera fase que corresponde al desarrollo de los programas de capacitación. Propone, hacerse de una forma...*“Sistemática y permanente a todos los niveles...”* con temas de *interés general y de fomento al estilo de vida y de trabajo saludable*. Para terminar en un *“sistema de evaluación de resultados”*, donde pretenderá medir el ausentismo laboral y el control de cumplimiento de las Normas Laborales de Salud Ocupacional.

Al igual que la propuesta de la profesional en Trabajo Social, la profesional en Salud Ocupacional, visualiza el alcance de su programa de Salud Ocupacional

dentro de un marco de SEGUIMIENTO Y EVALUACION, que responderá a una necesidad de acuerdo a su disciplina, no antes llegar a formular el SEGUIMIENTO, partiendo de un trabajo directo documentado, en donde su principal fuente de información es la obra.

6.4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA OBRA CIVIL “PROMOVER Y EJECUTAR OBRAS DE EMERGENCIA DE CONTENCION DE DRENAJES Y ESTABILIZACION DE TALUDES DE LA VEREDA FRAILES ALTO MUNICIPIO DE DOSQUEBRAS¹⁸⁶

Proyecto:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
No. De Contrato:	3-C400-2011
Contratista:	Ing. Juan Alberto Navas Ramírez
Interventor CARDER:	Ing. Juan Carlos Pulecio Moreno.
Asesor Plan de Manejo Ambiental	
Del Contratista:	Ing. Ambiental Jorge Andrés Ruíz Serna.

El ing. Ruiz, (2011), en su documento del Plan de Manejo Ambiental (PMA), elaborado para la obra 3-C400, define que el (PMA),...”*es aquel que de manera detallada establece las condiciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de **seguimiento, evaluación** y monitoreo y los de contingencia.*” (Resaltado fuera del texto original). Reconoce que los planes Ambientales, al igual que el propuesto debe de tener condiciones de SEGUIMIENTO Y EVALUACION, para obtener un resultado y poder establecer las condiciones necesarias para prevenir, mitigar y controlar los posibles impactos

¹⁸⁶ DOCUMENTO, RUIZ S. Jorge Andrés, “Pla de Manejo Ambiental” 2011, Complemento presentación del proyecto, exigida en el Contrato C-400, CARDER, 2011

ambientales que puede generar las condiciones antrópicas en una obra, en un lugar o sitio determinado.

Los (PMA), no solamente se proponen como parte del cumplimiento de la Ley o la Norma en un momento determinado, es la *“vía para armonizar las actividades propias del proyecto con el funcionamiento del entorno...”* lo que significa que la relación del entorno y las obras civiles generadas por circunstancias de los eventos naturales, deben de permitir no solamente minimizar el impacto que las ha provocado, sino también, armonizar y mitigar otros impactos que indirectamente pueden generar, el cual se comparte con el Ing. Ruíz, además, es punto y herramienta básica administrativa para la “toma de decisiones” puesto que el solo hecho de formular y dar a conocer “las prevenciones” por medio de medidas y actividades pre-anteriores, se puede lograr enfrentar a *“problemas e imprevistos y contingencia en las obras y con la comunidad”, reduciendo los costos en el proyecto*”, lo afirma el Ing. Ruíz en sus Proyecto.

Plantea el Ing. Ruíz, que para logra su objetivo, empleará una línea base de inicio que corresponderá a una “descripción y diagnostico ambiental” en cinco componentes que se presenta en la obra: el componente geomorfológico, hídrico, atmosférico, biótico y social, los cuales tendrá en cuenta durante la ejecución de la obra.

El estudio del Ing. Ruíz, describe que en el sitio de ejecución de la obra, debido a la ola invernal, su componente decisorio para ejecutarse la obra, se presenta en los fenómenos de “hundimientos” y “deslizamientos” delineados o interrumpidos de varias línea en diferentes niveles que aparentemente presenta una falla geológica en el sitio, siendo posible que halla sido el causante de ellas; con una considerable influencia en su extensión. Propone en su documento, la erradicación de rastrojo o pastos interiores, retiro de flora que se encuentra entre zonas del deslizamiento, retiro de capa orgánica para ejecutar llenos tratados, proponer excavaciones y

llenos con material del sitio, perfilado de taludes y laderas, construcción de obras civiles de retención parcial y total de talud, protección del lecho de la quebrada Santa Teresa, afluente de la quebrada Frailes, reforestación en las zonas intervenidas, y en los sitios aptos para la estabilización de terrenos, Empradización de lugar específicos y construcción de obras colectoras de aguas de escorrentía o nacimientos, como controladores del asentamiento del talud.

El generar cambios de cualquier forma al suelo, debido a los fenómenos naturales, proporcionan en forma creciente, fuertes traumatismos en los ecosistemas existentes, sin contar que las obras ejecutadas proporcionan cambios considerables tal como lo describe el Ing. Ruíz, al reafirmar en su escrito que *“...condiciones físicas, bióticas, atmosféricas y socio-económicas susceptibles de sufrir alteraciones como consecuencia de la ejecución de la obra...”*.

La importancia del SEGUIMIENTO Y EVALUACION de una obra que se halla ejecutado para mitigar o controlar impactos de origen natural, no solamente radica en el comportamiento de ella hacia el objeto para lo que fue construida, es importante anotar que las mismas obras generan condiciones o efectos “indirectos” en las partes altas o bajas de su entorno que deben ser vigiladas para evitar crear puntos vulnerables no perceptibles antes de ejecutar la obra.

El estudio del “Plan de Manejo Ambiental” del Ingeniero Ruíz, resalta dos fallas geológicas, las cuales por su cercanía al punto de ejecución de la obra, pueden tener nexos e influencias para el comportamiento del suelo tal como se presento antes de ejecutar las obras. La falla denominada “La Negra” que cruza del Sur al Este en una longitud de 3 Kms, en donde se evidencia en la cabecera de la Quebrada Frailes como silletas en roca brechada, asociada con la estructura del sistema de Romeral. La otra falla contenida en el documento, hace referencia a la falla de “Frailes” Expresión geomorfológica lineal de la Quebrada Frailes, roca

brechada en el Alto del Toro, con una longitud de 6 Kms, con afectación por las fallas de la Negra y San Roque¹⁸⁷.

El estudio del Ing. Ruíz, contempla cuatro componentes básicos ambientales que pueden ser afectados por la construcción de la obra en menor o mayor impacto. Estos componentes es el “atmosférico” que pueden ser generados por el movimiento de tierra en diferentes puntos del talud. Este movimiento de tierra proporciona emisión de gases acumulados en algunos sitios, que son de fácil disipación ya que la ejecución de la obra se encuentra a “cielo abierto” en donde las condiciones son de bajo impacto negativo.

Otro componente que considera el estudio, es el componente “hídrico” generado por el cambio de cause de la quebrada Santa Teresita, por el mismo movimiento de grandes masas que conforman los taludes de sus laderas. La margen izquierda con mayor afectación que la margen derecha. Se complementa con el impacto por las descargas de aguas residuales que son emitidas como afluentes a la quebrada Santa Teresita, y esta a su vez afluente de la quebrada Frailes. Además, aguas arriba del sitio de falla, la quebrada Santa Teresita, es abastecedora de agua a servir a varias viviendas que se encuentran en sus orillas.

Como parte del estudio del Plan de Manejo Ambiental, se contempla el impacto al componente “Biótico” en donde la flora presenta una cobertura considerable de protección de ladera de la quebrada Santa Teresa como reserva natural, en donde el ecosistema existe no ha sufrido impacto considerable. Al igual que su “fauna” típica de la zona tanto en aves, reptiles, coleópteros y lepidópteros, que al cambiar las condiciones de la flora, se afecta también las condiciones de la fauna.

¹⁸⁷Documento. “Evolución Geomorfológica de la Micro Cuenca de la Quebrada Dosquebradas, CARDER, 1992.

Y el último componente a considerar dentro del Estudio del Plan de Manejo Ambiental, se considera el componente “social” en donde la situación de vulnerabilidad aumenta considerablemente por el fenómeno de desplazamiento de tierra que se presenta. El taponamiento parcial o total en el peor de los casos, ocasionado por el movimiento de tierra, hacia el cause de la quebrada Santa Teresa, genera una gran “presa de tierra” que de no tener las condiciones y obras civiles que regulen y garanticen el control de las aguas ni la estabilidad de la obra, empezaría a generarse todos los elementos de un gran impacto de “desastre” de proporciones considerables.

El plan de manejo, propuesto por el Ing. Ruíz, propone un programa de “mitigación” en cada una de las actividades que se realizaron en la obra, que van de acuerdo a las necesidades de materiales, mano de obra y equipo para cada una de las actividades a realizar. Se observa la prevalencia de las condiciones preventivas y de control en cada acción: Manejo de maquinaria, excavaciones, concretos simples y armados, llenos, combustibles, aceites, sustancias toxicas, sustancias químicas, residuos sólidos, corte y erradicación de vegetación, aguas residuales, estaciones de almacenamiento y control de obra provisional.

La generación de impactos negativos en las obras en donde no se puede mitigar o controlar parcial o totalmente debido a la irreversibilidad del proceso, proporciona condiciones adversas al equilibrio dinámico y sistémico que tiene los ecosistemas en los diferentes lugares. Como se hizo el comentario anteriormente, el cambio que experimenta el suelo en sus condiciones mecánicas, altera todos los ecosistemas que lo están conformando, haciendo que su recuperación puede ser tan lento que puede tardar miles de años.

A esta situación, las obras civiles que se han construido para mitigar o controlar impactos ambientales, no es ajena al daño que puede producirse y que es difícil el

recuperarse. Se presenta una segunda alternativa o programa que es *la compensación*.

Si bien las acciones para controlar o mitigar los impactos ambientales han sido herramienta fundamental para hacer el SEGUIMIENTO y EVALUACION a los proyectos de obras civiles durante la ejecución, también es cierto, que sus condiciones de aplicación son limitadas más allá después de su terminación, y con mayor razón, son insuficientes para proponer programas de *compensación*.

El Ing. Ruíz en su documento del PMA, en la obra civil C-400 del 2011, tiene en cuenta esta situación y propone un programa de *compensación*, aplicado a cada una de las acciones que “...según la identificación y definición de impactos ambientales, encontramos que algunos de estos no son mitigables, por lo que requiere en lo posible generar y proponer acciones que compensen el impacto causado....” Llegando a suplir los daños que al resultado final de la obra, pudo haber generado.

El principal impacto no mitigable dentro de la obra es la del manejo de *corte y erradicación de especies vegetales*, a las cuales no se le generaron un programa de compensación, dado que la erradicación de las especies son de características tipo *Arvences*¹⁸⁸. La importancia que tiene este tipo de vegetación en los procesos de producción agrícola, han sido de generar costos directos en la producción a beneficio propio y asumido por el producto agrícola a producir. Sus valores en los costos directos se encuentran entre el 10 al 35% (Oerke et al., 1994), inversión considerada “muy alta” dentro del gremio de los productores de café del eje cafetero.

¹⁸⁸ SALAZAR G, Luis Fernando, “Manejo Integrado de Arvenses: Práctica más eficiente para prevenir la erosión de los suelos de la región cafetera colombiana” Documento “Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, 03/12/2011.

Para el presente caso, el manejo de los *Arvences* o bien conocida “maleza”, su importancia es de gran significación. “*La percepción tiene gran influencia sobre las actividades humanas dirigidas hacia su manejo...(Radosevich, et al, 1997)* se pretende cubrir las grandes extensiones que se han deslizado de una manera rápida que genere retención de las aguas de escorrentía y baje notoriamente las aguas de infiltración en la zona, ya que las existentes presentaron condiciones de volcamiento, desprendimiento parcial y total de muchas de ellas, y especies arbustivas secas, desfavoreciendo el proceso de retención y secado del suelo al producirle mayores pesos.

A pesar de las circunstancias adversar, el ing. Ruíz, consideró un programa de “compensación forestal” propuesto para realizar sobre el terreno intervenido con especies nativas del lugar, con sembrado en forma de “*barreras vivas y Empradización de taludes en extensión de 800 m²*”.

Como parte complementaria del estudio el Ing. Ruíz, propone el “*Programa de contingencias y Riesgos*” como respuesta inmediata a una situación de emergencia, durante la construcción de la obra. La generación del riesgo fue el exceso de aguas lluvias que saturaron los suelos del sitio, originando grandes deslizamiento. Fenómeno que ha permanecido activo y que en cualquier momento se puede volver a repetir. El plan de contingencia fue de sugerencia directa de la entidad contratante CARDER, el cual aseguraba varios aspectos: el primero, era de llegar a feliz término la obra en el tiempo que estaba programada su ejecución. Segundo, asegurar bajar los índices de riesgo durante la ejecución de la obra, de ocurrirse de nuevo el siniestro y tercero: mitigar el impacto que pudiese generar a la comunidad y el entorno, de nuevo al repetirse el riesgo.

Dentro del estudio se consideró el “*programa de Seguimiento, Evaluación y control*” como parte fundamental de conseguir “*el cumplimiento de indicadores y medidas de protección*” dentro del proceso de la planeación, basándose en la

“....comprobación de la severidad y distribución de los impactos negativos y especialmente, cuando ocurran impactos no previstos, asegurar el desarrollo de nuevas medidas mitigadoras o las debidas compensaciones donde ellas se necesiten...” Esta condición de SEGUIMIENTO Y EVALUACION, se encuentra orientada a una metodología de un método de control sobre la obra a ejecutar que los posibles resultados e impactos que la obra podría en algún momento generar. Para los organismos de control y vigilancia como las Contralorías locales y nacionales deben asegurar que los recursos asignados a la obra, hallan cumplido con el objetivo propuesto de acuerdo a la presentación del proyecto al Fondo Nacional de Calamidades, ente del estado central que manejó *“la grave calamidad pública originada por el Fenómeno de la Niña 2010 – 2011”*...¹⁸⁹ Se afirma la hipótesis anterior los objetivos propuestos por el Ing. Ruíz, en la ejecución del presente programa. No obstante, la información suministrada es base para conocer de antemano el comportamiento de la obra en el momento de su ejecución y la respuesta del fenómeno tratado, el cual genera base documentada “in situ” para fundamentar una respuesta investigativa propuesta como la *“DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA”*

Como consecuencia de los programas anteriores, el Ing. Ruíz propone dentro de su estudio de PMA, para la obra en estudio, tres programas complemento que son: programa de capacitación, programa de indicadores, y el programa de requerimiento Legal. Cada uno de ellos con aplicación durante la ejecución de la obra. El PMA, del Ingeniero Ruíz, no plantea ningún tipo de programa, después de ejecución de la obra.

¹⁸⁹DOCUMENTO, Contrato de Obra Invitación No. 20-2011, No. 400, Juan Alberto Navas, firmado el 13/06/2011

6.4.1 Seguimiento Plan De Manejo Ambiental En La Obra Civil 3-C400.

Objetivo: “Promover Y Ejecutar Obras De Emergencia De Contención De Drenajes Y Estabilización De Taludes De La Vereda Frailes Alto Municipio De Dosquebradas”.

Para el caso que corresponde a la presenta investigación es importante conocer el seguimiento y evaluación periódica que el Ing. Ruiz, le realizó a la obra en mención. Dentro de su disciplina propone el seguimiento a nivel de informes mensuales, realizados durante el mes de Julio, Agosto y Septiembre del año 2011. El formato y guía procedimental al seguimiento propuesto durante la ejecución de la obra, lo resume en los siguientes aspectos:

- a. Visita a la obra en forma periódica. (mes a mes).
- b. Descripción de las actividades ejecutadas y posibles impactos generados por ellas.
- c. Registro fotográfica de las visitas.
- d. Conclusiones de la visita.
- e. Documentos anexo: Actas de visita y cuadro de acciones - recomendaciones. Aparece la fecha de la recomendación y la fecha de la acción a cumplir.

Complementa la anterior información documentada, con la descripción de una *“matriz de panorama de riesgo”* en donde analiza aspectos de: *objeto del trabajo o acción programada, la clasificación del riesgo a generar, factor de riesgo detectado, fuente del factor del riesgo, grado de peligrosidad*, su valoración de acuerdo a la convención establecida y posibles consecuencias o efectos. (Sin descripción de la Fuente).

Por informe verbal directo de la Interventoría del contrato, la obra se encuentra en proceso de “Liquidación del contrato”. El contratista debe de pasar el “manual de mantenimiento de la obra” como parte documentada exigida por la entidad contratante, para el proceso de cierre final del contrato, el cual hasta la fecha no se ha entregado a la entidad contratante.

El seguimiento y evaluación presentado por el Ing. Ruíz, en su estudio de PMA, para la obra 3C-400, PROMOVER Y EJECUTAR OBRAS DE EMERGENCIA DE CONTENCIÓN DE DRENAJES Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES DE LA VEREDA FRAILES ALTO MUNICIPIO DE DOSQUEBRAS, es el inicio de la aplicación de un método procedimental de aplicación a las obras en ejecución; con una metodología de práctica aplicación con resultados confiables para el objetivo para la cual se está aplicando. Esta metodología lleva a los actores, analistas y diseñadores del proceso de ejecución de la obra, a tomar correctivos preventivos apropiados a corto plazo para mejorar las condiciones de la obra para alcanzar sus resultados, además el responder a las condiciones y necesidades del entorno al generarle el menor impacto posible al menor desequilibrio posible.

6.5 UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO

Bajo la condición epistemológica del significado de “Modelo” al conocerse como *“...la explicación de una teoría o un fenómeno nuevo...”* como lo describe Witker y Rogelio Larios¹⁹⁰ su concepto identifica la propuesta, como un “modelo material o mecánico” que con apoyo tipo visual, de diseños, de ilustraciones, o de maquetas, trata de interpretar la ciencia al describir los cambios o situaciones en la historia de

¹⁹⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_epistemol%C3%B3gico. 2012.

los eventos esenciales que pretende obtener y descubrir, donde al final llega a más conocimiento.

Visto a la manera de Witker, el modelo propuesto es tangible, en donde su herramienta fundamental son las ayudas visuales y registros fotográficos de circunstancias o eventos que pueden suceder o están sucediendo en ese momento. Es a la vez “*predicción de comportamiento de un contaminante ambiental*”¹⁹¹ pensamiento visionario de prevención, que permite la aplicación a los eventos naturales que en algún momento pueden estar presagiando desastres ambientales.

De primera mano, es el conocimiento fundamentado del comportamiento de los ecosistemas de acuerdo a las actividades y eventos naturales en donde las actividades antrópicas generadas por el hombre y otras especies, aceleran los procesos e impactos de vulnerabilidad del entorno.

El grado de complejidad y alcance del modelo, depende exclusivamente de las situaciones planteadas, de los fines a determinar, y de los objetivos propuestos a conseguir.

El modelo tiene una condición de simplicidad de fácil SEGUIMIENTO, y EVALUACION, acorde con las necesidades y condiciones del mismo entorno y de la población afectada; que permite una comprensión de unidad parcial de fácil entender, con el lenguaje típico, sencillo y común...“*lo suficientemente detallado para hacer predicciones válidas sobre el comportamiento del sistema...*”,¹⁹² a un alto grado de entendimiento dentro de la amplitud y complejidad del fenómeno.

¹⁹¹ DOCUMENTO “Revista **Gerencia Ambiental**: Evaluaciones de impacto ambiental: utilidad de los modelos matemáticos semi – empíricos. Por: **Stella Maris Ríos de Aquino**, Número 25 - Julio/1996.

¹⁹² UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Estructura de los Modelos de Simulación. [En línea]. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/estructura.htm> . [30 de Junio de 2012].

El modelo es la “ayuda” para el “pensamiento” porque tiene su concepto fundamentado en el de “...Organizar y clasificar conceptos confusos e inconsistentes...” (UNAD, Sede Manizales, Curso, lección, 10), a la vez, que su análisis corresponde a un SEGUIMIENTO y EVALUACION de los hechos, recogido en datos cuantificables, consiguiendo que el “modelo” cree ayuda, organizada, evaluada y examinada a la veracidad del pensamiento.

Su medio de comunicación sensiblemente frágil, en donde la descripción verbal, obrando como trabajo independiente, puede presentar ambigüedad e imprecisión al acercamiento de la verdad.

El modelo propuesto será entonces “la comunicación” más eficiente y efectiva, para llegar a resolver conflictos del medio ambiente y su entorno.

La propuesta de un “MODELO APLICATIVO PROCEDIMENTAL....conlleva a plantear una serie de situaciones e *hipótesis*¹⁹³, de tal manera, que los resultados de lo que desea estudiar, esté lo suficientemente claro y plasmado en su representación, a la vez, que sea posible: manejar, ajustar, controlar, predecir y buscar su eficiencia, abriendo un panorama de condiciones en donde la experimentación y su profundización, proporciones alternativas en los diferentes casos, sin desconocer sus limitaciones.

Hablar del “modelo procedimental” es hablar de acciones a seguir; con significación el poder actuar de una forma específica y determinada, que se encuentra vinculado a los procesos que generan un “método” o la manera de seguir las acciones para ejecutar o llegar a conocer algo.

¹⁹³ WIKIPEDIA. Modelo Científico. [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_cient%C3%ADfico . [02 de Julio de 2012].

*“Un procedimiento, en este sentido, consiste en **seguir ciertos pasos predefinidos** para desarrollar una labor de manera eficaz...”¹⁹⁴*

El determinar que el MODELO, sea de tipo procedimental, es de seguir acciones prediseñadas en donde el objetivo sea *único* y de fácil comprensión e identificación. No es difícil que puedan existir procedimientos con mayor o menor grado de dificultad para lograr su objetivo final, pero los difiere cada una, en la estructura en que cada acción es conseguida con la mayor eficiencia.

En términos general el “procedimiento” es un proceso de una cierta cantidad de actividades, eventos o acciones, que se encuentran interrelacionadas entre si, responsable de la ejecución (aplicación), que cumplimiento unas determinadas Leyes y normas establecidas en un tiempo específico y bajo condiciones especiales documentadas, pueden APLICARSE, de una forma sencilla, viable y comprensible, para determinar las condiciones que sucedieron, o que están sucediendo o que pueden suceder en un momento y lugar determinado, de una manera eficiente, con el propósito final de dar soluciones en el momento determinado. (Manual de Procesos y Procedimientos SGI, 2001)¹⁹⁵.

La propuesta de un MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO, aplicado a las diferentes acciones, funciones, instrucciones, información y responsabilidades, determina la creación de un MANUAL DE PROCEDIMIENTOS¹⁹⁶, como elemento de control Interno del mismo proceso; en donde de una forma sistemática y ordenada lleve paso a paso las acciones que cada actividad del proceso debe

¹⁹⁴ DEFINICION. Procedimiento Administrativo. [En línea]. <http://definicion.de/procedimiento-administrativo/>. [02 de Julio de 2012].

¹⁹⁵ GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Manual de Procesos y Procedimientos. [En línea]. [http://www.magdalena.gov.co/apc-aa-files/61306630636336616166653232336536/manual de procesos y procedimientos.pdf](http://www.magdalena.gov.co/apc-aa-files/61306630636336616166653232336536/manual%20de%20procesos%20y%20procedimientos.pdf). [03 de Julio de 2012].

¹⁹⁶ ESTADO DE MEXICO, PODER EJECUTIVO ESTATAL. Guía para Manual de Procedimientos. [En línea]. [http://salud.edomexico.gob.mx/intranet/uma/doctos/guia para manual de procedimientos.pdf](http://salud.edomexico.gob.mx/intranet/uma/doctos/guia_para_manual_de_procedimientos.pdf). [02 de Julio de 2012].

llegar y cumplir, de una manera responsable y segura garantizando que todas las acciones realizadas, ya sea individual o colectivas se cumplan con la debida claridad y adjunte los soportes documentables confiables que garanticen los resultados de las acciones, dando un grado de confiabilidad capaz de soportar los interrogantes que dentro de los procesos científicos investigativos, se puedan generar, interno o externo del mismo proceso.

Es claro que el MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, del MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO, debe de contestar cada uno de los interrogantes de identificación y respuesta, paso a paso de una manera integrada de todos los procedimientos aplicados a cada acción determinada en cada uno de las etapas propuestas.

Es importante conocer *las funciones*¹⁹⁷ que el MANUAL DE PROCEDIMIENTOS del MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO, debe de tener y aplicar entre otros:

- a. Mantener y desarrollar una línea funcional de organización y responsabilidad en cada una de las acciones a ejecutar dentro del MODELO.
- b. Determinar claramente las funciones y responsabilidades de cada actor dentro de cada acción a seguir dentro de proceso. Visualizando el alcance dentro del proyecto.

¹⁹⁷ SLIDESHARE. El Aprendizaje y Enseñanzas de los Procedimientos. [En línea].
<http://www.slideshare.net/Gabrielos/contenidos-procedimentales>. [03 de Julio de 2012].

- c. Ser un soporte contable dentro de la toma de decisiones de los entes Territoriales Locales y Regionales, para poder determinar el grado de responsabilidad y su aval dentro del proceso.
- d. Ser un soporte contable oportuno, completo y exacto de los resultados y de la información suministrada.
- e. Ser centro de información para todos los entes del Estado y privados y de los sub-niveles comprometidos basados en datos técnicos de campo, contables, cuadros informativos, informes los suficientemente ilustrativos, en donde se exponga las situaciones de las obras ambientales comprometidas en el proceso.
- f. Ser un documento de SEGUIMIENTO y EVALUACION, que sea capaz de tener análisis efectivo y de fácil localización y solución posibles a los ajustes al proceso.
- g. Ser documento fundamental para fortalecer la base presupuestal de Desarrollo Regional dentro de los Plan de Ordenamiento Territorial en las entidades que empleen el MODELOS, como punto fundamental para mejorar las condiciones del entorno y la calidad de vida de la comunidad en estudio.
- h. Ser documento de control válido que estimule la responsabilidad y el desarrollo hacia una entidad con bondad hacia el medio ambiente y calidad de vida de la comunidad con un criterio de sostenibilidad en los procesos.
- i. Un documento esencial para la práctica de la auditoría, Interventoría, control interno y externo y en general como documento para realizar evaluaciones y seguimientos a diferentes niveles: internos y externos.

6.6 UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL

6.6.1 Interacción Entre El Seguimiento Y La Evaluación.

Son dos conceptos que se encuentran íntimamente ligados y vinculados como instrumentos de *gestión*¹⁹⁸ en donde aportan elementos suficientes y necesarios para la toma de decisiones y coadyuvan a la rendición y ajuste de los procesos contables en una organización. Tanto el uno como el otro son dependientes pero entregan información diferente pero complementaria en donde sus resultados son de importancia eficaz en la evaluación final de los procesos.

El *seguimiento*, proporciona información continua sobre el nivel del progreso que se van registrando en el tiempo, consignada en un sistema de información tipo informe que lleva el registro sistémico de los efectos que generan los fenómenos naturales a las obras en estudio dentro de un espacio determinado. Sigue de cerca la *evolución* de los procesos que se programan con márgenes de error aceptable con relación a los fenómenos observados y las variaciones producidas. Determina los puntos débiles y las fortalezas no solamente del mismo proceso sino, la predicción de posibles consecuencias que puede generar a futuro. Permite la concentración de esfuerzos interinstitucionales del Estado y privadas previniendo situaciones socio-económicas inmanejables e imprevistos de grandes proporciones.

La evaluación, generará análisis periódico de las situaciones reales que se vayan presentando. Se apoya en los datos y los informes sistémicos del *seguimiento*,

¹⁹⁸ DOCUMENTO, FONDO DE POBLACION DE LAS NACIONES UNIDAS, DIVISIO DE SERVICIOS DE SUPERVICIO, <http://www.unfpa.org/>, dos@unfpa.org, 1998.

obtenidos en su fuente, para mantener una información y base de datos actualizada en donde se evalúa las condiciones de las *causas y efectos* que se pueden estar generando a las obras civiles después de ser construidas, con la exactitud y veracidad que puede generar una toma de decisión de los entes y actores involucrados, que en forma *preventiva* se debe de tomar en busca de una mejor calidad de vida de la población afectada y mejor respuesta al entorno existente.

Cada uno de los dos conceptos fundamentales, tendrán su rol de funciones y su respectivo alcance, dependiendo de las condiciones que cada situación pueda presentarse en cada lugar. Es importante resaltar que la aplicación de ellas, no solamente depende de la gestión que se realice para llevar a cabo su eficiencia en el proceso, en gran parte es voluntad de los entes que participan en el proceso en donde la voluntad política interna de cada Entidad o empresa privada quieran mediar el problema; la condición del factor *preventivo*, aleja la misma voluntad para interceder, controlar y mitigar el impacto que puede producirse, en caso de repetición del evento que se generó o un nuevo evento que pueda generarse.

En la tabla 17, se presenta el alcance que debe de tener y mantener los dos conceptos dentro del proceso de aplicación del *modelo*:

Tabla 17. Alcance de sostenibilidad de los conceptos de Seguimiento y Evaluación componentes del Modelo

SEGUIMIENTO	EVALUACION
El proceso debe garantizar una continuidad durante el tiempo que dure la aplicación del Modelo.	Debe garantizar que debe realizarse en forma periódica, con la rigurosidad que amerite la necesidad y la profundidad en cada lugar para cada situación.
Debe de observar la <i>evolución</i> de cada situación y estar consignado en los documentos para cada caso.	Profundización en aquellos temas que mayor incertidumbre pueden presentarse a las obras con miras a iniciar procesos preventivos.
Debe de prever los insumos necesarios que ayuden a tomar decisiones inmediatas para prevenir los eventos posibles.	Debe de garantizar que los efectos deseados sean alcanzados por resultados precisos en donde se generen menores costos y sostenibilidad en el proceso.
Conseguir siempre respuesta a los resultados propuestos, a cada una de las actividades y etapas que se den.	Contestar al ¿Cómo? y el ¿Por qué? Se obtienen de los resultados esperados que puedan contribuir a la veracidad y seguridad de los aportes generados y la información necesaria a los entes de control.
Ser un parámetro de <i>Alerta</i> permanente Administrativo que forme parte ineludible dentro de la disposición presupuestal de los entes comprometidos.	Brindar estrategias de opción administrativa, políticas, de control e innovación a buscar soluciones del medio ambiente.
Principio de Autoevaluación administrativa de los programas ambientales como respuesta a los compromisos interinstitucionales, de supervisión y convenios.	Propuesta de análisis interno y externo al componente de la calidad de vida de la población comprometida y a los programas sociales propuestos.

Fuente: UNICEF, 1991. PMA, mayo de 2000. Documento FONDO DE POBLACION DE LAS NACIONES UNIDAS, DIVISIO DE SERVICIOS DE SUPERVICIO, <http://www.unfpa.org/>, dos@unfpa.org, 1998, Adaptado al Modelo "PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA.

6.7 LA PLANEACION COMO PARTE COMPLEMENTARIA AL MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL

La planeación como punto de partida y complemento del modelo procedimental aplicativo al seguimiento y evaluación de las obras ambientales,...”*tiene mayor probabilidad de éxito cuando los objetivos son definidos y clarificados adecuadamente*”...¹⁹⁹ como parte del proceso de aplicación, todas las actividades deben de planificarse con un concepto claro de su finalidad, a las respuestas, determinación y condiciones que son necesarias para llegar a su objetivo, al mostrar la diferencia al reducir la probabilidad de tener más *costes excesivos importantes o generación de retrasos considerables*.²⁰⁰.

Lo que afirma que los conceptos de seguimiento y evaluación con el apoyo de una organizada planeación es fuente enriquecedora de datos que ayudan a tomar decisiones presupuestales a los entes que hacen parte del proceso de ejecución de obras civiles ambientales.

La planeación propone el manejo del rol de la concentración de los resultados de una manera real y exacta que proporciona las acciones del seguimiento y la evaluación al tomar el reto de asumir *los grandes éxitos de situaciones pasadas...* para tomar decisiones con conocimiento de causa, en fin de lograr mayores beneficios al mejorar las condiciones de vida de la población y el entorno; a la vez, que proporciona “...*ampliar sus posibilidades de elección...*” al trazar objetivos, desarrollar acciones de estrategia, concretar planes e implementarlos el asignar recursos para llegar a las metas propuestas, al mirar otros proceso

¹⁹⁹ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO” *Manual de Planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de Desarrollo*”, 2009, Edición A.K. Office Supplles (NY).

²⁰⁰ *Ibíd.*, pág. 07

complementarios. Es el gran panorama de discusión que puede tener el *Modelo*, proporcionado por la *planeación*.

Al unir los tres conceptos de *planeación*, *seguimiento* y *evaluación* se puede concluir que *La propuesta de Modelo procedimental aplicativo de seguimiento y evaluación ambiental a las obras civiles ejecutadas que han servido de mitigación en la micro-cuenca Frailes en la quebrada Frailes municipio de Dosquebradas – Risaralda*, es....una estrategia general de gestión cuyo objetivo es lograr mejorar desempeño y resultado demostrables²⁰¹ acogido por varias organizaciones, agencias bilaterales, administraciones públicas en varias partes del mundo, como herramienta fundamental de *un proceso continuo: de hacer, aprender y mejorar*.

La *gestión* y respuesta final de conseguir resultados óptimos, es la combinación en forma eficiente de las etapas de planeación, seguimiento y evaluación en la aplicación del *Modulo*. El determinar a buen juicio y el acercamiento más acertado a la identificación de las diferentes alternativas en el proceso, conlleva a mantenerse o a beneficiarse económicos la comunidad y el entorno en el medioambiente; son atribuidos a cambios sustanciales al proceso de la competitividad de los medios y a un análisis de *los costos de ineficiencia*²⁰².

La contaminación, como resultado de los procesos y actividades antrópicas, la disposición del manejo de los residuos y consumo generados por los sistemas bióticos, dan origen y base documentada al proporcionar datos suficientes al análisis de *los costos de ineficiencia*²⁰³. Los costes de las materias primas e insumos, la energía, el suelo, el agua, la atmosfera, la fauna, la flora y otras estructuras ambientales, desde el punto de vista del *manejo inadecuado del*

²⁰¹ Ibid., pág. 10

²⁰² DOCUMENTO DE ESTUDIO MAESTRIA DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, “Introducción en Producción más limpia” Unidad de Aprendizaje No. 07, U/Manizales, pág. No. 03.

²⁰³ Ibidem, pág. 3.

recurso, proporcionan la suficiente información para valorar los costos que son capaces de determinar la insuficiencia e imprevistos en la disponibilidad de los presupuestos.

La falta de calidad de los productos y servicios a igual que los pagos de sobretasas, multas por los riesgos que pueden producir, la contaminación de imagen y los programas de contingencia, son considerados también, *costos de ineficiencia*, que afectan considerablemente los valores de los costos directos e indirectos, puesto que al final, debe ser asumido por el artículo o servicio prestado. La ventaja de conocer los costos de ineficiencia, aparte de conocer los valores de las acciones afectadas, es el de determinar e identificar con mayor exactitud las causas y efectos que puede ocasionar un evento natural en las obras civiles, y las que ellas pueden proporcionar al fallar o dejar de funcionar en forma parcial o total.

Conocer los costos de ineficiencia, es parte de las herramientas fundamentales de carácter cuantificable que tiene la metodología de la *contabilidad general*. En donde su principal método de costeo es el de aplicación de *costeo por actividades (ABC)*²⁰⁴. En donde el método detalla los costos por acciones dentro de las actividades programadas, permitiendo visualizar los rubros de las deficiencias en cada paso de la actividad. Estos costos son considerados *Costos directos*, en el momento en que se estén ejecutando, generados por la presencia de la *ineficiencia*, pero son realmente relevantes al tener en cuenta que los recursos deben ser optimizados con el menor desperdicio e imprevistos posible; en estas circunstancias se presenta como un *costo directo*.

²⁰⁴ Ibídem, pág. 3.

6.8 HERRAMIENTAS APLICATIVAS EN CADA UNA DE LAS FASES DEL MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL

Como se hizo la descripción y análisis en el numeral 5.7 del presente documento, el proceso de la planeación en conjunto con los procesos de seguimiento y evaluación aplicativa del Modelo, depende de la particularidad de cada uno de los sitios y de las situaciones de responsabilidad que debe de asumir las entidades involucradas. Estas condiciones deben ser identificadas y conocidas a través de *herramientas*²⁰⁵ que relacionen los tres conceptos componentes del modelo.

La *herramienta* en los “procesos de producción más limpio” se define como una “*estrategia de implementación de acciones y alternativas concretas que contribuyen a la competitividad de la empresa, que dependen de la particularidad de la empresa*”²⁰⁶ en el caso de las obras civiles que mitigan y controlan impactos ambientales, son los modos estratégicos como las acciones y las alternativas de solución, son asumidas y ejecutadas por el Estado o entidades particulares donantes en donde las presenten más competitivas, gestadoras y eficientes a la presencia de la ineficiencia en sus presupuestos.

El número de *herramientas*, para aplicar en cada caso, va a depender exclusivamente del propósito y fin a conseguir: en su aplicación, la cantidad de información que se quiere obtener, la profundidad investigativa a contestar y el alcance documentado a lograr, los cuales deben de tener una condición fundamental aplicativa. Deben ser de carácter sistémico, en donde los resultados sirvan de elementos de una toma para desarrollar la otra.

²⁰⁵ DOCUMENTO DE ESTUDIO MAESTRIA DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, “Evaluación sitios de estudio, 5 herramientas Producción Más Limpia” Unidad de Aprendizaje 05, U/Manizales, pág. No. 01

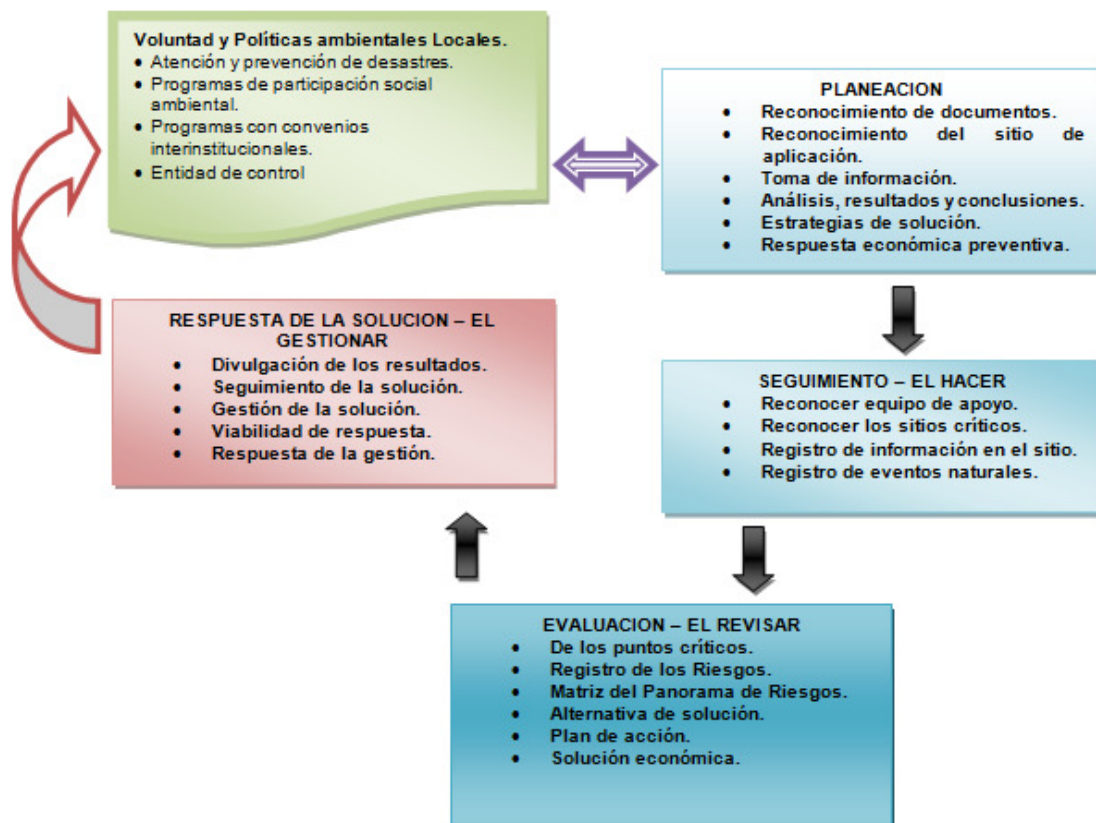
²⁰⁶ *Ibíd.*, pág. 01

Para conocer las herramientas más importante dentro de un proceso de *seguimiento y evaluación aplicativa al modelo*, para identificar las acciones y alternativas preventivas apropiadas y prioritarias, es importante dar inicialmente a conocer la estructura de una gestión ambiental. En el Gráfico 45, se muestra un sistema que se lleva a cabo en las obras civiles de control y mitigación ambiental: El sistema a proponer para la aplicación del *Modelo procedimental de Seguimiento y Evaluación Ambiental a las obras Civiles ejecutadas*, se encuentra conformado por cinco herramientas metodológicas aplicas en forma general, extensivo a la mayoría de obras civiles ambientales.

La Primera herramienta de la propuesta es *La Voluntad y políticas Ambientales Locales*. Planteada y propuesta en el *Plan de Manejo Ambiental*,²⁰⁷ y apoyada en el Decreto 1220 del 2005, en donde se exige que el plan de Manejo Ambiental, son un conjunto de actividades que producen una *evaluación ambiental*, orientados a *prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos y efectos ambientales*, al generarse un proyecto.

²⁰⁷ DOCUMENTO. “*Plan de Manejo Ambiental de la Quebrada Frailes*”, Municipio de Dosquebradas, 2010. Pág. 09.

Gráfico 45. Las Herramientas Dentro del Contexto del Modelo Aplicativo



FUENTE: Evaluación sitios de estudio, 5 herramientas Producción Más Limpia" Unidad de Aprendizaje 05, U/Manizales, pág. No. 02.

En este caso las obras civiles ambientales, son proyectos que si bien cumplen la misma función de prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos y efectos ambientales que provienen de fenómenos y eventos naturales, también ellas mismas, son generadoras de cambios en los ecosistemas existentes del lugar y del entorno, manifestadas a través del tiempo, en donde se puede generar los mismos efectos.

De esta situación y las exigencias de las Leyes y Normas, son conocedoras las Administraciones Locales y regionales, que si bien lo cumplen por mandato de Legislación, también son abandonados fácilmente por voluntad administrativa. Se juega con la probabilidad de la ocurrencia de los fenómenos en los cortos

mandatos administrativos, en donde los presupuestos son parte fundamental en las decisiones que se den a los proyectos Ambientales, sobre todo cuando concierne a proyectos de políticas *preventivas*.

En consecuencia por Ley, existen las oficinas de disposición Ambiental dentro de la estructura Administrativa Local y regional, que tiene la función principal de todos los manejos de los proyectos y ejecuciones de las obras civiles ambientales ya sea de mitigación, corrección, o compensación a los problemas ambientales, porque el aspecto “*preventivo*” a pesar de su atención, demuestra alta deficiencia en su ejecución.

La segunda herramienta propuesta es *Planeación*, como parte componente metodológico del *Modelo*. En la grafica se muestra como parte de inicio de la aplicación procedimental del *Modelo*, pero la planeación cumple papel metodológico de cada herramienta.

Como ya se describió la planeación es...“*la mayor probabilidad de éxito cuando los objetivos son definidos y clarificados adecuadamente*”...²⁰⁸ en donde es necesario aplicar en cada herramienta, como parte de una metodología genérica de aplicación para cada una de las etapas del proceso de la aplicación del *Módulo*.

La tercera *Herramienta* en el proceso corresponde al de *Seguimiento – El Hacer*, es de total reconocimiento del lugar y sitio de riesgo eminente con seguimiento de los eventos naturales, posibles causantes de los cambios que están ocasionando el posible siniestro, con ayuda de un equipo de soporte (Veedores, Ley 850/2003, Título II, Artículo 7). Trabajo en equipo en donde se obtiene el primer informe de las situaciones en riesgo y de la vulnerabilidad de la población afectada. Informe

²⁰⁸ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO” *Manual de Planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de Desarrollo*”, 2009, Edición A.K. Office Supplles (NY).

de *Fuentes primarias*²⁰⁹, en donde de “primera mano” se obtiene la información y datos del comportamiento del fenómeno, a partir de hechos “observados” y de acuerdo a un historial de comportamiento del mismo fenómeno, desde el momento de su aparición, en la obra ejecutada que ha mitigado o controlado el impacto, en el tiempo después de su ejecución (Obra terminada en su construcción en Enero de 2012).

La cuarta *Herramienta*, dentro del contexto de la estructura del Modelo Aplicativo, corresponde a la *Evaluación – el revisar*; en esta etapa del proceso se verifica y analiza los puntos críticos al igual que se determina el grado de afectación del riesgo y el impacto ocasionado a las obras civiles y al entorno. Se complementa la información con un “Panorama de Riegos Ambientales” donde se dará valores cualificables a características como son: la intensidad, la importancia del impacto, las características particulares del impacto, como pueden ser: la certidumbre, reversibilidad, duración, plazo de manifestación, y aquellas situaciones particulares que pueden haber sido de control antes, durante y después como ocurre con los deslizamientos.

La última y quinta *Herramienta* es “*Respuesta de la Solución – El Gestionar*” en esta última etapa de la aplicación del *Modulo*, corresponde más a los resultados que espera tener los entes Administrativos, para tomar decisiones de respuesta a las soluciones planteadas. Siendo una respuesta viable donde sus condiciones son de fácil entender en su aplicación, es necesario que se inicie la “estrategia” de que sea programada la acción de respuesta para la pronta aplicación. Esta última *herramienta*, es más de sentido de responsabilidad de los entes administrativos que de voluntad que puede tener el tema. Las consecuencias de una débil gestión en los procesos Ambientales en donde se ponga en riesgo la calidad de vida de la población y genere impactos irreversibles en la recuperación de los recursos

²⁰⁹ BERNAL, Cesar Augusto, “*metodología de la Investigación*” Edición Segunda, PEARSON, pág. 175.

naturales, trae como consecuencia los procesos Investigativos, por parte de los entes reguladores.

El *MODELOS* se contempla dentro de la estructura del proceso del manejo de los Riesgos Ambientales, dando la información suficiente y confiable para una toma de decisión que influya en forma directa en los presupuestos de los Planes de Desarrollo Locales y Regionales, con el objetivo de lograr, prevenir, controlar y mitigar impactos generados por fenómenos naturales o antrópicos con la construcciones de las obras civiles; que mediante su *seguimiento y evaluación* de su comportamiento, pueda ser fuente de información constante que coadyuve a mejorar el manejo inadecuado de los recurso económicos, que sobre el tema se asignan.

6.9 DEMOGRAFIA DEL SECTOR: POBLACION VULNERABLE, EQUIPO DE APOYO (VEEDURIA).²¹⁰

Desde el año 1540, los terrenos fueron reconocidos como prósperos por aquel entonces, Pascual de Andagoya, en donde autorizó el asentamiento de un monasterio, como reductor de mendicantes de la iglesia católica, conocido como los Frailes, de donde proviene el nombre actual de esta zona. Hoy, conformado por los barrios Unidos de Dosquebradas. Esta conformación se encuentra dividida entre pequeñas zonas limitantes de barrios como son: Álvaro Patiño Amariles, Campestre B, Campestre D, El Refugio, Maracay, La Pradera, San Rafael, Santa Mónica, Valher, Villa del Campestre, los Cámbulos y otros, siendo estos los más antiguos. Con una estrato social económico entre 1 a 4. Con valores aproximados de cantidad de hombre casi igual al de las mujeres (Información SISBEN), con participación económica superior del sexo femenino y con mayor información de la situación histórica de la quebrada Frailes y sus afluentes. Con índices de gravidez

²¹⁰ DOCUMENTO. “Plan de Manejo Ambiental de la Quebrada Frailes”, Municipio de Dosquebradas, 2010. Pág. 35

entre los 0,2% al 0,4%, acentuándose en los barrios bajos de la sub-cuenca Frailes, cerca de la desembocadura a la quebrada Dosquebradas, (barrio Campestre B).

Con porcentajes entre el 3 al 8% de asistencia a los centros educativos, no muy representativo dado que existe varios centros educativos. Con discapacidad equivalente al 0,5% en la zona, con concentración hacia la rivera de la quebrada Frailes. (Datos SISBEN). Por debajo de las disposiciones de la Ley en cuanto al Derecho a la Educación de la población de la zona. Siendo las persona capacitadas para recibirlas entre el 77 al 85% de la población existente actual. Con respecto a la formación de Técnicos, Tecnólogos, profesionales y posgrados, se presenta un porcentaje de un 3%; insignificante con relación a la población de todo el sector, donde se muestra un nivel competitivo y laboral con relación a los demás sectores, muy deficiente, muy por debajo de los índices de educación de respuesta planteados por el ente administrativo local.

En cuanto a la variante de salud y sus condiciones, en el municipio se presenta el 30% de la población afiliada al régimen subsidiado, para el año 2006, con una recuperación para el mismo periodo del 49,5% adscrita al régimen subsidiado (CARDER, 2006),

La variante de salud en el sector, de acuerdo a datos del SISBEN, existe una gran debilidad en su cobertura, se presenta tanto en la parte rural, conseguida en el sector de San Rafael, con un 71%, como en la parte urbana, sector de Santa Mónica, con un déficit del 88%. Generando una gran incertidumbre en la zona por la vulnerabilidad que se presenta y el desamparo que puede tener en un momento de un siniestro considerable.

Con relación a la vivienda, en el sector de estudio se presenta dos características específicas; las viviendas de una sola habitación con carencia de divisiones

arquitectónicas que le permitan privacidad entre sus ocupantes, y la segunda condición, son las viviendas que tienen varias habitaciones, las cuales permiten mayor calidad de vida en cuanto hacinamiento se refiere. El estudio observa que viviendas de una sola habitación se encuentra en la parte medio de la sub-cuenca Frailes, contrario a la parte altas de la quebrada y punto donde se aplicará el *Modelo procedimental*.

En cuanto a vulnerabilidad por acercamiento al cause de la quebrada, se acentúa más en la parte baja de la sub-cuenca, en donde el estudio resalta los grandes movimientos de tierra, superficial y profunda, remoción de cobertura vegetal en superficies con densidad de población alta; con una exposición de aproximadamente de 838 viviendas²¹¹ puntos aledaños del barrio Campestre B. y en la parte del Barrio San Rafael y Altos de Frailes, con una exposición de 25 a 50 viviendas. Estudio identificado y confirmados por la oficina de la OMPADE²¹² Municipal, en donde se afirma que el 93% del total del sector presentan alto grado de vulnerabilidad en las partes bajas, las cuales demandan respuestas inmediatas por los entes del Estado Local y Regional.

Dentro de la *estructura*, que se formula en el Gráfico 45 de “Las Herramientas dentro del contexto del modelo Aplicativo” en su cuarta *Herramienta*, la Administración Local hace presencia en las veredas y barrios de la sub-cuenca Frailes, a través de del Concejo Territorial de Planeación y La Comisión de Presupuestos Participativos, que son las directas responsables de la Gestión Ambiental del Municipio. Estas a la vez apoyadas por las respectivas Junta de

²¹¹ Ibídem, pág. 44

²¹² OMPADE: Oficina Municipal de Prevención y Atención de Desastres. Adscrito a la Secretaria de Gobierno Municipal, encargada de liderar procesos de prevención y atención de Emergencia y proporcionar información de lugares en riesgo y alta vulnerabilidad, en su composición física, mecánica y de vetustez. (ibídem, pág. 45).

Acción Comunal, con sus representaciones en ASOJUNTAS (Asociación de Juntas Comunales del Municipio de Dosquebradas)²¹³.

Para el apoyo de la aplicación de la Tercera *Herramienta*, propuesta en el contexto del Modelo Aplicativo, se contó con la participación directa de la Junta de Acción Comunal de Frailes Alto, como soporte legal a los veedores pobladores del lugar de la obra 3C-400, escogida para la aplicación del *Modelo*, y conformada el día 22 de Junio de 2011, en reunión pública, en presencia de funcionarios de la CARDER, como entidad contratante y la entidad Interventora externa del contrato.

6.10 FASES DE EJECUCIÓN DEL MODELO PROSIDEMENTAL APLICATIVO

En el Gráfico 46, se muestra el proceso metodológico de *Seguimiento y Evaluación*, a seguir para la aplicación del *Método Procedimental*. La metodología se encuentra dividida en tres Fases, que corresponden a las tres *herramientas* que conforman la estructura general del contexto de aplicación del *MODELO*. Y cada una de ellas en sub-herramientas o acciones a seguir que garanticen la continuidad y enlace de una con relación a la siguiente.

6.11 NOMBRE A LA PROPUESTA DEL MODELO APLICATIVO PROCEDIMENTAL

Para el presente documento investigativo, la causa y el efecto contaminante se hizo presente por el fenómeno climático de la “Niña” ocurrido a fines del año 2010. Como respuesta se inicia un proceso de control y mitigación por medio de una obra civil, con diferentes acciones ejecutables, las cuales pasaron por cada uno de las etapas de: pre-factibilidad, factibilidad, diseño y finalmente su ejecución, de

²¹³ Información de la Oficina de Planeación – D/das-Dignatarios 2008, descrita en el Estudio “Plan de Manejo Ambiental de la Quebrada Frailes”, Municipio de Dosquebradas, 2010. Pág. 47.

acuerdo a una planeación y evaluación previa, en donde fueron presentados a los Fondos e Identidades del Estado, la cual recibió su apalancamiento y por ende, su ejecución, como se relaciona en el Gráfico 46.

Como se describió, la propuesta de un “Modelo Procedimental Aplicativo”, se centra en el análisis del *Seguimiento y la Evaluación* de los problemas e impactos ambientales en las obras civiles que fueron construidas para la mitigación de esos impactos ambientales, a la vez que de proponer medidas de solución correctivas que propenda a optimizar los recursos ejecutados y para ejecutar, teniendo mayor eficiencia económica en el tiempo.

Básicamente un modelo ambiental puede ajustarse a similitud a un *modelo matemático*²¹⁴ en donde se puede aplicar la siguiente expresión matemática:

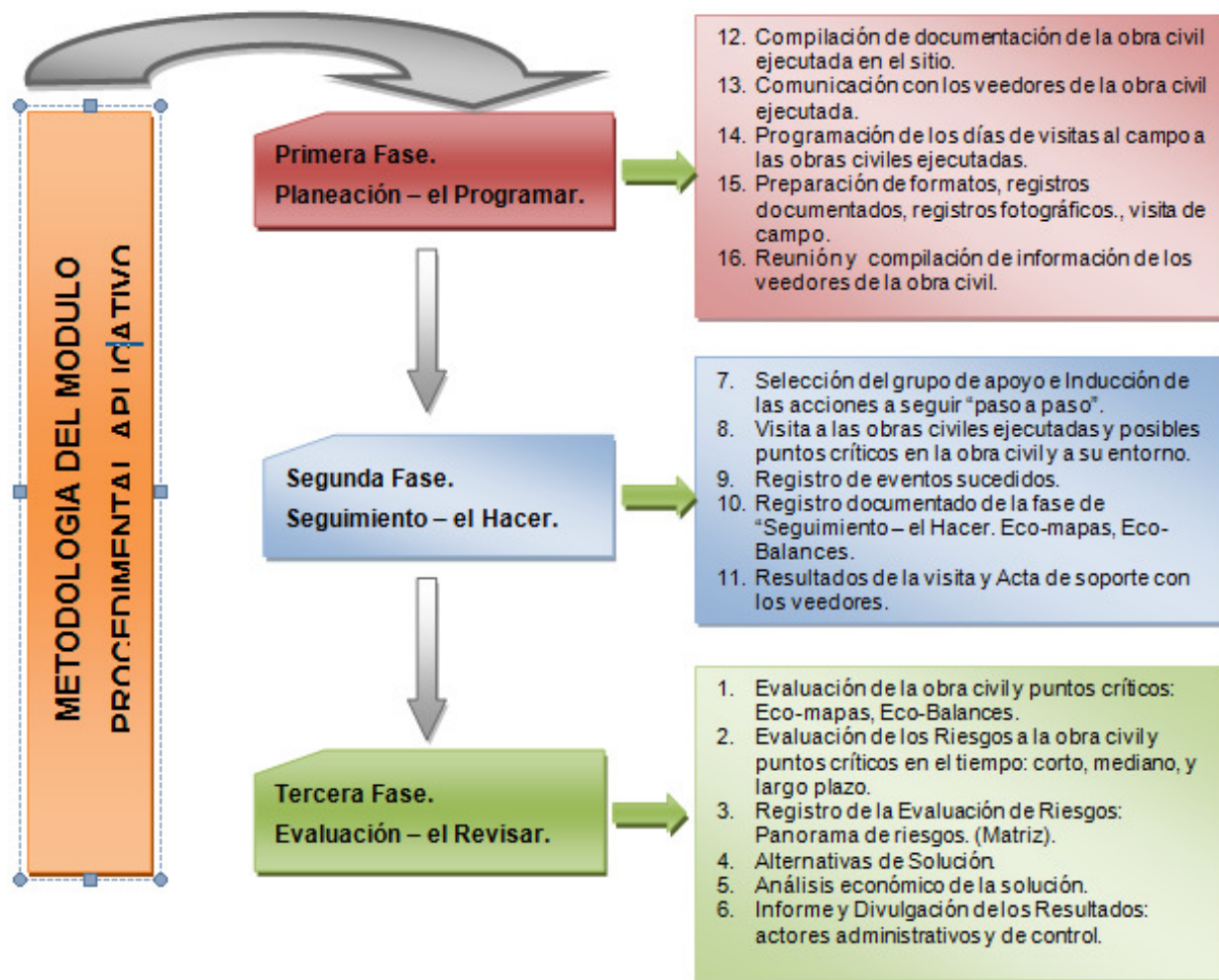
$$Y = f(P, X, V)$$

En donde:

- | | |
|----------------|---|
| La variable Y, | representa los resultados de la aplicación del Modelo. |
| La variable P, | representa la planeación y ajuste inicial para la aplicación del modelo, de acuerdo a los recursos económicos y al grupo de apoyo conformado. |
| La variable X, | representa el “seguimiento” inicial y la compilación de la información. |
| La variable V, | representa “la evaluación” y análisis de los impactos a la obra civil, y los posibles riesgos a los ecosistema existentes. |

²¹⁴ DOCUMENTO “Revista **Gerencia Ambiental**: Evaluaciones de impacto ambiental: utilidad de los modelos matemáticos semi – empíricos. Por: **Stella Maris Ríos de Aquino**, Número 25 - Julio/1996.

Gráfico 46. Acciones a seguir en el Modelo Procedimental Aplicado



FUENTE: APLICADO DEL DOCUMENTO. EVALUACION SITIOS DE ESTUDIO, 5 HERRAMIENTA DE PRODUCCION MÁS LIMPIA, Unidad de Aprendizaje, U/Manizales, pág. 07.

Cada una de sus variables componentes son vectores de condición variable, que depende exclusivamente del comportamiento que cada obra civil en cuestionamiento, que presente en el momento de su evaluación. Al proponer un *Modelo, de aplicación cíclico*, los cambios que experimenta cada variable pueden ser determinante en mayor o menor escala, ocurridas en el tiempo, después de que el evento natural o antrópico se halla presentado, en donde la obra civil hace parte de la mitigación, control o solución al impacto que se generó.

Dentro de la *clasificación de los modelos ambientales*²¹⁵, se observa que los modelos de aplicación práctica, correspondiente a los modelos ambientales semi - empíricos estocásticos y dinámicos, se consiguen mejores resultados. Debido a que se le permiten la utilización de información de campo y/o laboratorio con lo cual se puede lograr un mejor ajuste entre la teoría y la práctica, al igual que las experiencias en los resultados de los laboratorios y lo que realmente sucede en el en el sitio donde se encuentra la obra civil en el campo. Por otro lado, es necesario llegar a determinar la evolución temporal y los cambios producidos en el medio ambiente y su entorno, debido al elemento contaminante o al evento producido.

6.12 NOMBRE DEL MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO.

El planteamiento de proponer un *Modelo Procedimental Aplicado, de seguimiento y evaluación ambiental* a las obras civiles ejecutadas, que han sido construidas para minimizar impactos ambientales, es importante de asignar una identificación al *modelo* que le de la diferencia comparado con otros modelos que puedan tener aspectos, acciones y objetivos muy similares, o casi iguales, pero que lo difieren de la aplicación de sus acciones y de los procedimientos para encontrar *los resultados*.

A pesar que los resultados de los *modelos* similares tiene un sentido genérico, la diferencia entre ellos es la aplicación de su metodología que puede ser muy compleja para manejarlas en determinados contextos, sin contar con lo prolongado de sus tiempos de aplicación y *respuesta* para llegar a tomar una determinación o un juicio a tiempo. Los resultados deben de garantizar una información clara y precisa pero con una simplicidad de fácil interpretación y

²¹⁵ Ibídem, documento, Stella Maris Ríos de Aquino.

aplicación ajustada a la realidad, que facilite la intervención pronta y eficiente de los actores y ejecutoras de la solución y a un seguimiento y control de los veedores y las entidades de control.

Estas características especiales y diferenciales en los *modelos*, son lo que hacen la particularidad de ellos y en consecuencia su propia identidad e identificación.

Para el caso que compete a esta propuesta investigativa, el nombre del Modelo fue tomado de las diferentes actividades a realizar dentro del proceso de ejecución del *modelo*; utilizando las primeras letras de estas actividades. El nombre a “La Propuesta de un Modelo Procedimental Aplicativo de Seguimiento y Evaluación Ambiental a las Obras Civiles Ejecutadas que han servido de mitigación” será llamado: **IDEAR**. (Identificar, Definir, Evaluar, Alternativas y/o Ajuste, Resultados).

- a. **I**dentificar los riesgos ambientales, que dieron origen a la construcción de las obras civiles.

Compilación de documentación de la obra civil ejecutada en el sitio.

Comunicación con los veedores de la obra civil ejecutada.

Programación de los días de visitas al campo a las obras civiles ejecutadas.

Preparación de formatos, registros documentados, registros fotográficos., visita de campo.

Reunión y compilación de información de los veedores de la obra civil.

- b. **D**efinir y precisar los impactos ambientales, y el alcance del riesgo en el tiempo.

Selección del grupo de apoyo e Inducción de las acciones a seguir “paso a paso”.

Visita a las obras civiles ejecutadas y posibles puntos críticos en la obra civil y a su entorno.

Registro de eventos sucedidos.

Registro documentado de la fase de “Seguimiento – el Hacer. Eco-mapas, Eco-Balances.

Resultados de la visita y Acta de soporte con los veedores

- c. **E**valuar los impactos ambientales, que desde la construcción de la obra civil pueden estar generando los eventos naturales o antrópicos.

Evaluación de la obra civil y puntos críticos: Eco-mapas, Eco-Balances.

Evaluación de los Riesgos a la obra civil y puntos críticos en el tiempo: corto, mediano, y largo plazo.

Registro de la Evaluación de Riesgos: Panorama de riesgos. (Matriz).

- d. **A**lternativas y/o ajustes a las obras civiles que dieron solución a los impactos ambientales.

Alternativas de Solución.

Análisis económico de la solución

- e. **R**esultados al seguimiento y evaluación aplicativo del Modelo.

Informe final y Divulgación de los Resultados: actores administrativos y de control.

6.13 ELEMENTOS DE ANÁLISIS DEL MODELO PROPUESTO

6.13.1 **I**dentificar los riesgos ambientales, que dieron origen a la construcción de las obras civiles.²¹⁶

La identificación del impacto ambiental, es reconocer los riesgos que ocurrieron, que estén ocurriendo o que puedan ocurrir, así como sus causas, sus agentes generadores y sus principales efectos. Los eventos naturales o antrópicos que ocurrieron o pueden generarse de nuevo, colocan en estado de peligro el logro o

²¹⁶ VEITIA Rodríguez Eduardo Román, y otros. *Metodología para la identificación y la evaluación del riesgo Ambiental*. Centro de Ingeniería Ambiental de Camagüey, CITMA.

los objetivo de las obras civiles para las cuales fueron construidas, al igual que la afectación a los aspectos legales jurídicos, en donde es posible que las metas y objetivos para los que fue construida la obra, no lleguen a cumplir con las condiciones contractuales y de Ley a que son sometidas, permitiendo que los agentes generadores de las causas, de llegar a presentarse, alcance efectos devastadores en donde no exista doliente responsable que pueda asumir los daños ocasionados por la presencia de nuevo del riesgo.

El riesgo en sí mismo, presenta la posibilidad de ocurrencia de repetirse de nuevo el suceso que no solamente puede afectar el cumplimiento administrativo de los entes Locales y Regionales a los objetivos presupuestales previstos por la entidad, sino también, cargas presupuestales no programadas, que hace el recorte a otras actividades y acciones programadas como proyectos ejecutables a la luz de la población y la misma administración. Resultado como consecuencia de la improvisación presupuestal que siempre ocurre hacia los eventos naturales o antrópicos, al no programarse presupuestalmente acciones preventivas, de volver a ocurrir el riesgo.

La identificación del Impacto ambiental se realiza a nivel de micro – proceso constitutivo del modelo, que ocurre y se evalúa en el punto donde ocurrió el efecto producido por el riesgo; en donde el logro se obtiene en el mismo sitio y bajo las condiciones curativas y no preventivas que llegaron a generar la construcción de la obra civil. De la respuesta obtenida inicial al construir la obra civil se puede inferir minimizar los impactos del riesgo, los cuales deben ser identificados y evaluados permitiendo llegar a la respuesta, si realmente afectan el micro – proceso en estudio o pudo llegar a condiciones favorables de afectación positiva del macro – proceso. Si el proceso metodológico seguido fue lo suficientemente efectivo, que garantice buenos resultados o lo contrario, de ocurrir el evento, se puede llegar a predecir los efectos son devastadores que puede generarse al no

proponer programas y acciones preventivas a seguir, a corto, mediano y largo plazo.

6.13.1.1 Compilación de la información.

Las fuentes de recolección de la información debe realizarse bajo dos aspectos²¹⁷: *La primarias*, información directa en donde se origina el punto de los hechos. Esta información se debe realizar en el lugar donde se ejecutó la obra civil que sirve de control, mitigación o de solución parcial o total, que se explicará más adelante, y la *Secunda*, es la información suministrada por los entes del Estado ó las entidades particulares aportantes, que actuaron como *contratantes*²¹⁸ en el proceso de la ejecución de la obra y de *contratista*, persona natural o jurídica ejecutora de la obra. De las entidades descentralizadas, ONG, Fundaciones y demás entidades, o aquellas que se encuentren afines o involucradas directa o indirectamente, en la obra civil a analizar. Cualquiera de estas fuentes es válida siempre y cuando el proceso de *la compilación de información*, siga un procedimiento sistemático y adecuado de acuerdo a las exigencias del modelo y las condiciones que ameriten la situación y comportamiento de la obra civil, en cuanto a la búsqueda de la correcta y veraz información.

Los datos de la recolección de la información preliminar de esta primera fase, se deben de tener en cuenta para el inicio de aplicación de un proceso metodológico de tabulación de información para continuar con la aplicación del *modelo*, que garantice no solamente la confiabilidad y certeza de la información de datos, sino también, la recuperación más exacta en el tiempo de la etapa de *pre-adjudicación*, que corresponde a todo el proceso de adjudicación y documentación soporte que garantice la claridad y transparencia del proceso de adjudicación, que son

²¹⁷ CERDAS Hugo, *La Investigación Total*. Bogotá Editorial Magisterio. 1997.

²¹⁸ DOCUMENTO. “*Contrato de Obra invitación* No. 20-2011, Juan Alberto Navas, No. 400, 13 de junio de 2011.

necesarios dentro del sistema de control de los entes del Estado correspondientes.

El *modelo*, sugiere que para mayor exactitud y confiabilidad de la recolección y compilación de la información, se utilice la *técnica de recolección de la información* sugeridas por Muñoz Giraldo José Federmann²¹⁹, en donde: *las encuestas, las entrevistas, la observación sistemática, las escalas de actitudes, análisis de contenidos, los grupos focales y grupos de información, grupos de discusión interdisciplinarios, las pruebas de laboratorio o de rendimiento, y otros*, proporcionan suficientes elemento de juicio aceptadas por las actuales investigaciones científicas.

El apoyo de los *veedores*, sacados de la misma población afectada, y organizados por *unidades de información* o grupos de apoyo al *modelo*, recibirán la inducción y formatos adecuados para conseguir la información suficiente y confiable del comportamiento de la obra civil, los posibles cambios físicos que se puedan presentar o las condiciones de soporte del suelo en caso de tener variaciones. Esta información será tabulada mediante *formatos* pre-establecidos, inicialmente por el grupo encargado de realizar la parte de la *evaluación*, y aplicadora del *MODELO*.

La comunicación con el grupo de apoyo de los *veedores*, debe ser continua y con facilidad para la ubicación de cada uno de ellos. Es importante resaltar que los *veedores*, son personas asignadas dentro de la misma población afectada, por lo consiguiente, es población que inicialmente dio la voz de *alarma*, dando origen a la atención inmediata de una emergencia que al final una obra civil ha llegado a mitigar y controlar el efecto que el fenómeno ocasionó.

²¹⁹ BERNAL Cesar Augusto. *Metodología de la Investigación*. Segunda Edición. 2006. Pág. 176

El *modelo* permite que la inducción suministrada al grupo de veedores que ayudan a la toma de la información del comportamiento de la obra civil en el tiempo, pueda trabajar “libremente” dependiendo del comportamiento de la obra civil a eventos iguales o similares.

La programación de campo es importante que se gestione y realice en forma concertada con la comunidad en representación de la *veeduría* de la obra civil. El aporte que realiza la población afectada por intermedio de las *veedurías*, al inicio del *modelo*, es *no remunerada*, ya que el beneficio que representa a la comunidad vulnerable es de gran significación y de costos impredecibles, al proporcionar información de las obras civiles en el momento a la posible prevención que se puede hacer o al *seguimiento* que se le puede hacer cada día de rutina diaria de trabajo. Pero se debe de respetar el tiempo dispuesto para este tipo de actividad; es tiempo que la comunidad en representación de *los veedores*, dispone para ejecutarla. Inicialmente se debe considerar que el concepto se debe de aplicar como un “toma y dame” de beneficio mutuo.

La planeación de las visitas de campo obedece a las condiciones logísticas que se deben tener en cuenta para las correspondientes visitas a la obra civil en estudio. Una de las funciones principales del guía o persona responsable del proceso de campo es el de conocer el *plan de ejecución, ampliamente*²²⁰ el cual se basa en tres aspectos importantes: la planeación de la operación, la logística, y la preparación de una emergencia dentro de la visita.

La preparación de visitas a la obra se ajusta a un cronograma que con antelación se ha realizado, previa concertación con los *veedores*, de la obra y el equipo interdisciplinario que esté aplicando el Modelo IDEAR. Es importante tener en cuenta la parte de *documentación* que llevará el registro de las condiciones de la

²²⁰ PADI, “El Manual de Dive Master” Publicado por PADI Europeo AG, 1999, pág. 17

obra civil, en donde aparece las tareas a seguir y los compromisos adquiridos por los diferentes actores, el registro fotográfico o videos de corta o larga duración o de tiempo programado, la compilación de la información documentada seguida por los veedores de la obra entre visitas, como parte de la *documentación base*, para la aplicación del Modelo “IDEAR”. Al igual se recomienda hacer el plan de acción correspondiente a la condición de seguridad personal, el transporte del tipo que sea necesario, el plan de contingencia en caso de una emergencia: Teléfonos fijos y celulares de los centros de atención de Urgencias local o regional, Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, entre otros, nombre de personas familiares de los asistentes a la visita para informar en caso de un accidente, relación de las personas con sus respectiva identificación, dirección e información de la EPS en donde se encuentren afiliados en caso de alguna emergencia. Carta de exoneración de responsabilidad.

Tanto los comentarios e inquietudes de los *veedores*, como en sí la propia visita técnica a la obra, es el resultado de la primera fase para su cierre. Mediante una reunión con todos los actores de la visita, se evaluará la visita y se asignarán acciones a seguir, si es el caso. Se recomienda hacer un “acta de compromiso” entre las partes cuando quedan tareas pendientes a realizar.

6.13.1.2 Formatos de la Primera Fase del Modelo IDEAR. (PF)

a. Formato *Planificador Pre-Visita a la Obra Civil*. (PF-PVOC-001-10-2012). Formato que se utiliza previo visita al campo. Debe ser diligenciado por una persona profesional responsable o persona idónea del la aplicación del Modelo IDEAR. Formato que se puede ajustar de acuerdo a las necesidades y complejidad del sitio de la obra, en donde se puede necesitar más equipo humano o la medición con equipos especiales. En esta parte del proceso es muy importante tener en cuenta la prevención que se debe de tener en los riesgos que pueden suceder a la visita de las obras civiles. Las condiciones que puede tener el entorno de la obra en la mayoría de caso son difíciles tanto en su acceso como el

manejo para obtener la información del estado de la obra. El plan de acción para emergencias e imprevistos debe ser ajustado y con márgenes de seguridad muy estrechos.

b. Formato de *Seguimiento Periódico*. (Veeduría). (PF-PVOC-001-10-2012). Formato que debe ser llevado por los *Veedores* de la obra ya ejecutada. El llenado del formato es claro y de fácil aplicación. El objetivo principal es de observar en el tiempo el comportamiento de la obra ante los eventos naturales y antrópicos. Su información es de fácil descripción y solamente se necesita ver los cambios que pueden estar generándose en las obras por fenómenos externos, los cuales son evaluados oportunamente por los expertos en la visita de campo ya programada. Los formatos que son manejados por los veedores de las obras civiles, serán capacitados para su mejor aplicación, para conseguir el menor error posible para el proceso de evaluación.

c. Formato de *Visita de Campo a la Obra Civil*. (PF-VCOC-001-10-2012). Este formato se llevará al campo en la visita a la obra. Su responsabilidad de ser llevado y de su información, recae sobre el profesional principal que se encuentre aplicando el MODELO. Su registro debe ser más exacto y su inspección con mayor profundidad. Debe ser registrado por fotografía. Este registro fotográfico debe ser contextualizado, no se permite el registro puntual sino se encuentra referenciado. El análisis de la información debe ser ampliada al entorno de la obra como mínimo una distancia de treinta metros (30 metros) a la redonda. Se debe de averiguar con la población aledaña del sector y los veedores de las obras civiles, los posibles cambios que pudieron haber tenido mayores extensiones de suelo, en las partes altas o bajas. Este formato se puede ampliar de acuerdo al tipo de análisis y las situaciones de las obras a considerar.

d. Formato de *Acta de Compromiso*. (PF-FAC-001-10-2012). Este formato se debe de llevar por el profesional idóneo responsable de la aplicación del MODELO. Su

importancia radica, en prevenir situaciones que pueden entorpecer la toma de muestras e imprevistos para continuar con cada paso del MODELO. Es importante prever situaciones que son difíciles de manejar. Estas acciones deben de tener un responsable de hacerle el seguimiento y gestión de solución, con fecha para logra finalizar su actividad. Esta acta debe ser firmada por las personas comprometidas y los asistentes con el fin de dar base documentada administrativa al seguimiento de las acciones a realizar, en reunión al final de la jornada con todos los actores de la visita.

e. Formato de *Control de Eventos Naturales*. (PF-CEN-001-10-2012- Ver Anexos 01, 02, 03, 04 y 05). Debido a los causas de un evento natural o antrópico, los efectos son la reacción a estas causas, que en la mayoría de la veces son mitigadas y controladas por la intervención oportuna de los entes del estado o particulares contribuyentes. Pero a veces, existen fenómenos que a pesar de la construcción de una obra civil para mitigar o controlar el impacto, ellos siguen en ese proceso que solo son mitigados en el tiempo. Este fenómeno lo experimenta los grandes deslizamientos de volúmenes de tierra considerables, en donde su mitigación solamente es ayudada en el tiempo por las obras civiles ejecutadas, pero a la vez, su estabilidad depende del comportamiento dinámica que con las obras civiles, se empiezan a mitigar y controlar. Si las causas se vuelven a generar, el riesgo puede continuar o difícilmente ser controlado; todo depende de la intensidad y frecuencia del fenómeno que puede suceder en el mismo lugar. Es necesario entonces llevar datos estadísticos de los eventos naturales que puedan suceder en el mismo sitio y que puedan ocasionar el mismo riesgo. Este formato lleva la frecuencia e intensidad de los eventos naturales, el día de su presencia, su duración, la hora de inicio y de terminación, al igual que la firma de la persona que toma los datos. Este formato es llevado por los *veedores* de la obra civil, los cuales son recogidos el día de la visita de campo por el profesional responsable de la aplicación del MODELO.

Elaborar *Formatos Básicos*, (Ver anexos) en la fase de proceso inicial de IDENTIFICACION, el grupo especializado técnico - profesional que va a realizar la EVALUACION, es juntar los soportes suficientes de identificación de la obra civil construida y su comportamiento al impacto que generó su construcción. Se da origen al SEGUIMIENTO del evento en cuanto a su: frecuencia, duración, tiempos de exposición, valores de intensidad y cualidades especiales; que se obtienen directamente en el sitio de construcción de la obra civil.

Estos formatos deben de tener las condiciones y Normas Técnicas de Control de Calidad, (Identificación del formato, número de versiones y ajustes, Autor y fecha de creación del formato), de tal manera que para los procesos de auditoria, cumplan con las mínimas exigencias establecidas. Con la idoneidad del funcionario competente, en donde fura de su hoja de vida, la empresa responsable de aplicación del MODELO, certifique el nombre del funcionario, la responsabilidad de identificador del riesgo, Edad, sexo, fecha. Nombre de la Empresa o Entidad Responsable de la identificación del riesgo. Cargo o responsabilidad del identificador del riesgo dentro de la Entidad responsable. Breve descripción de las funciones que desempeña el funcionario identificador. Nivel académico del identificador del riesgo. Tiempo de servicio del identificador con la Empresa prestadora del servicio. Dependencia a quien se entregue el presente documento de la actividad realizada. Firma del funcionario que autorice la actividad y al Funcionario elegido para ejecutarla. Firma del funcionario quien revisa la actividad²²¹:

²²¹ MARTINEZ Ponce de León. *Introducción al análisis de Riesgo*. Limusa, 2002, pág. 105

6.13.2 **D**efinir y precisar los impactos ambientales, y el alcance del riesgo en el tiempo.

Al igual que en la primera fase de la aplicación del MODELO, el grupo de profesionales para ejecutar la fase dos es de gran importancia contar con la suficiente idoneidad y capacidad de análisis para lograr un mínimo pero suficiente análisis de EVALUACION de las obras civiles en cada una de las etapas. La profundización en alguno o varios de los imprevistos o situaciones que pueda tener la estructura de la obra civil, como el desgaste prematuro inexplicable de los materiales, el desplazamiento horizontal o vertical del suelo, pérdida parcial o total de la base de la estructura soporte de la obra civil, condiciones del entorno y el comportamiento después de haberse ejecutado la obra, son situaciones que afectan a la obra, pero que son necesario complementar con otros estudios más especializados para conocer el causal y las condiciones física y químicas a las que puede estar sometida la obra civil, causante de la pérdida aparente de sus propiedades.

El alcance que pretende el MODELO “IDEAR” llegar a conocer es la identificación de primera mano del riesgo que la obra civil puede tener en un momento determinado de su vida útil y los costes que puede tener en el caso de la indiferencia a su pronta intervención para su solución. El MODELO, suena a un primer “llamado de alerta” a evitar considerables pérdidas económicas, financieras a los entes Administrativos locales y regionales al igual que las entidades particulares aportantes a las obras civiles.

El verificar de forma visual los desgastes de material normal, el tiempo de la frecuencia y duración de los eventos, los daños a las estructuras, la capacidad de soporte de ellas, por fracturación, es el efecto del impacto externo, comparado con las condiciones iniciales cuando se programó y ejecutó las obras. El

SEGUIMIENTO Y EVALUACION del daño progresivo analizado en cada una de las visitas de campo en donde se hace la compilación de la información, “...*La alteración favorable o desfavorable en el medio ambiente, es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como había evolucionado normalmente sin tal situación.*”²²² Da como respuesta el conocer las diferentes condiciones por donde se encuentra sometida la obra civil.

El cambio generado por eventos externos, es la diferencia que hace que las obras civiles resistan o se deterioren con mayor o menor rapidez, a lo que inicialmente fueron programadas. El impacto originado por los residuos sólidos dejados en obra en donde el contratista ejecutor de la obra, lo considera de insuficiente valor para ser retenidos, más todos los residuos generados por una comunidad de diferente origen, son causantes del deterioro de las obras civiles que son vistas como elementos retenedores, generando una acumulación de sólidos, líquidos y gases de características tóxicas y corrosivas que atacan los materiales de las obras. A esta situación se anexan los productos químicos que son utilizados para el control plaguicida a la producción agrícola, que al final llegan a los afluentes más bajos, que aunque no afectan en forma directa las obras, pero si la situación del entorno a la obra.

Esta situación del entorno, debe ser analizada por el grupo interdisciplinario de la aplicación del MODELO “IDEAR” correspondiente a determinar los puntos críticos de mayor causa al deterioro de las obras y su alrededor; evaluar el alcance que la afectación a generado.

²²² MINISTERIO DE AMBIENTE Y CONTROL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE. Capacitación al Docente, Glosario Sugerido. [En línea]. <http://www.chubut.gov.ar/ambiente/archives/030305.php?id=-1>. [06 de Julio de 2012].

Es importante resaltar que “la recolección de datos e informes de campo” debe tener una metodología para realizarla, pero ello depende exclusivamente de las *directrices institucionales* o a la empresa que se aplique, y a *las normatividades existentes* (Ponce de León, 2002, pág. 35).

Son las primeras herramientas, de la segunda fase, que se obtiene directamente de la fuente, los cuales debe hacerse como un “...*proceso paso a paso,.....coherente...que contribuyan favorablemente al logro de los objetivos propuestos...*”²²³ siendo las más *confiables estadísticamente* (Gallardo, 1999). Los cuales son asignados a un equipo humano calificado e idóneo, que garantice la información suministrada. La aplicación del MODELO se iniciará con una prueba “piloto” o prueba de inicio del proceso y ajuste, ejecutada por el mismo grupo interdisciplinario encargado de la EVALUACION.

De la documentación suministrada por la primera fase, se complementa la técnica de la *Ecomapping (Ecomapa)*²²⁴. Que tiene como fin “...*el de visualizar la realidad física de las actividades y los impactos ambientales involucrados que se van a estudiar...*”²²⁵ el Ecomapa a utilizar es el “Eco-mapa de Riesgos de las obras civiles”. Ubicación de los riesgos de afectación *internos y externos* que pueden tener. Para cada uno de los riesgos encontrados en cada obra ejecutada, se recomienda un cuadro de *convenciones* o cuadro de identificación de conceptos o simbología clara (marco conceptual), que sea de fácil explicación y entendimiento. Debe ser leído por el grupo de profesionales idóneos y la población en general (veedores). Dependiendo de la obra y de sus condiciones puede hacerse un Eco-mapa *integrado* (Con todos los elementos de juicio en un solo mapa)²²⁶.

²²³ GALLARDO, de Parada Yolanda y Otros, “*Serie Aprender a Investigar*”, ICFES 1999, Módulo APRENDER A INVESTIGAR, pág. 26.

²²⁴ DOCUMENTO, 5 Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 5, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof.

²²⁵ *Ibidem*, pág. 8.

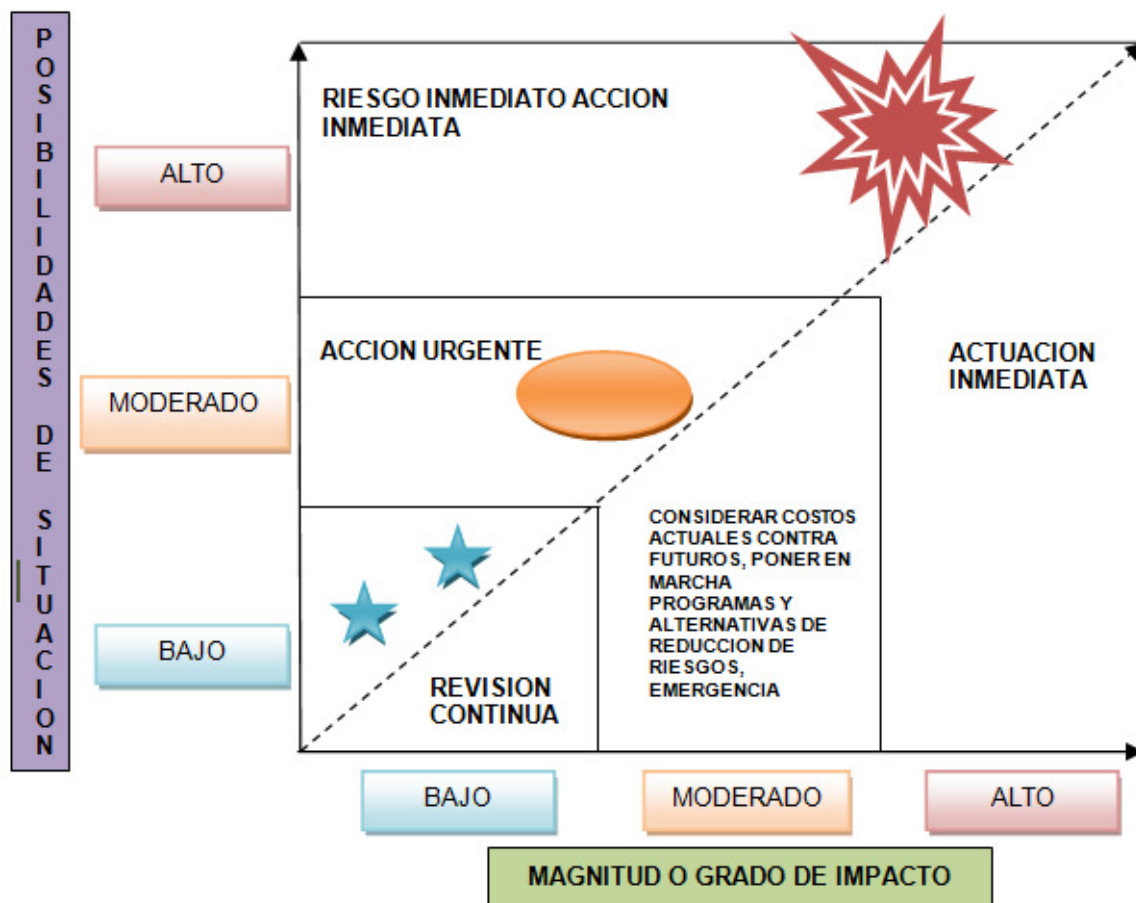
²²⁶ *Ibidem*, pág.9. (Cuadro 2.1).

Es importante conocer el criterio inicial para una “*toma de una decisión*” para el inicio del *seguimiento y evaluación* de los riesgo en una obra civil. La tendencia de análisis es conocer la vulnerabilidad de la *vida Humana*²²⁷ como un costo que va da acorde con la *magnitud de la consecuencia* y los temores de lo que puede suceder; las pérdidas y consecuencias que pueden tenerse de ignorar lo que puede suceder. Estas condiciones de lo que puede acontecer, son consecuentes del temor a minimizar la capacidad de productividad, a la desestabilizarse de la parte economía a, la salud posible a perder, y la mutilación y pérdida de las condiciones físicas.

En la figura siguiente se contempla la matriz que se sugiere se debe de aplicarse para el inicio del análisis del riesgo.

²²⁷ MARTINEZ Ponce de León. *Introducción al análisis de Riesgo*. Limusa, 2002, pág. 48

Gráfico 47. Toma de decisión inicial del riesgo (Cuadro de Convención)



FUENTE: MARTINEZ Ponce de León. *Introducción al análisis de Riesgo*. Limusa, 2002, pág. 49

Los anteriores eco-mapa deben de complementarse con otra técnica de apoyo de análisis denominada *Eco-balance*²²⁸, organización de los datos para *evaluar estrategias*, de prevención en la reducción de costos identificando los sitios críticos que se deben de intervenir para mejorar y prevenir el deterioro de las obras y la contaminación al entorno.

Es un *método estructurado* que determina el flujo de caja (Inversión), en la afectación tanto *interna* como *externa*. Se define *interna*, cuando el efecto produce

²²⁸ DOCUMENTO, 5 Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 5, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof, pág. 10.

impacto negativo a la obra civil, va en detrimento, del patrimonio del Estado en cuanto a inversión se refiere. Se define *externa*, cuando el efecto es generado por la obra civil en el momento que los eventos ocurran y la misma obra no alcanza a mitigar ni controlar el efecto natural o antrópico. Puede suceder el caso en que la misma obra civil, a pesar de que su objetivo se esté cumpliendo, puede estar generar impactos negativos en su entorno. Como ejemplo se puede citar el caso de la construcción de los jarillones en el municipio de la Virginia, Departamento del Risaralda, en donde fueron diseñados para evitar el impacto de la inundación, generado por el crecimiento no controlado del río Cauca y el río Risaralda, debido a las altas precipitaciones ocurridas por el fenómeno climático de la “Niña” en el año 2010 – 2011, pero ocasionó un verdadero impacto negativo social en donde la construcción de la obra civil, mitigo y controló una parte del problema (inundación) pero generó impacto social negativo, hasta la fecha, permanente debido que la construcción del Jarillón (obra civil), pasa por varios lugares construidos de uso vivienda, industriales (centros porciculos, explotación de material pétreo) y comerciales (pequeños centros de distribución y venta de productos de la canasta familiar).

Los Eco-balances, reporta, diagnostica y analiza las condiciones de flujo de pérdida o ganancia de materiales, energía, residuos, que puede estar impacto alrededor de las obras civiles, en un tiempo determinado, a la vez que identifica de los procesos, la eficiencia o ineficientes en un momento determinado.

Se toma la obra civil como un artículo de producido para dar una solución, al cual tiene un objetivo determinado para encontrar un fin deseado. Pero para encontrar ese fin para el cual fue construido, es necesario el utilizar insumos o materiales prima como el material pétreo, material fósil de plantas (la guadua, la tabla, cuartón...), acero y otros que reorganizados de una manera determinada transforma la energía, generando nuevos productos, residuos sólidos, residuos líquidos, residuos gaseosos y otros dependiendo de su origen a los cuales se

solicita su certificación a los proveedores, como parte del proceso de calidad que es exigido en todas las obras civiles.

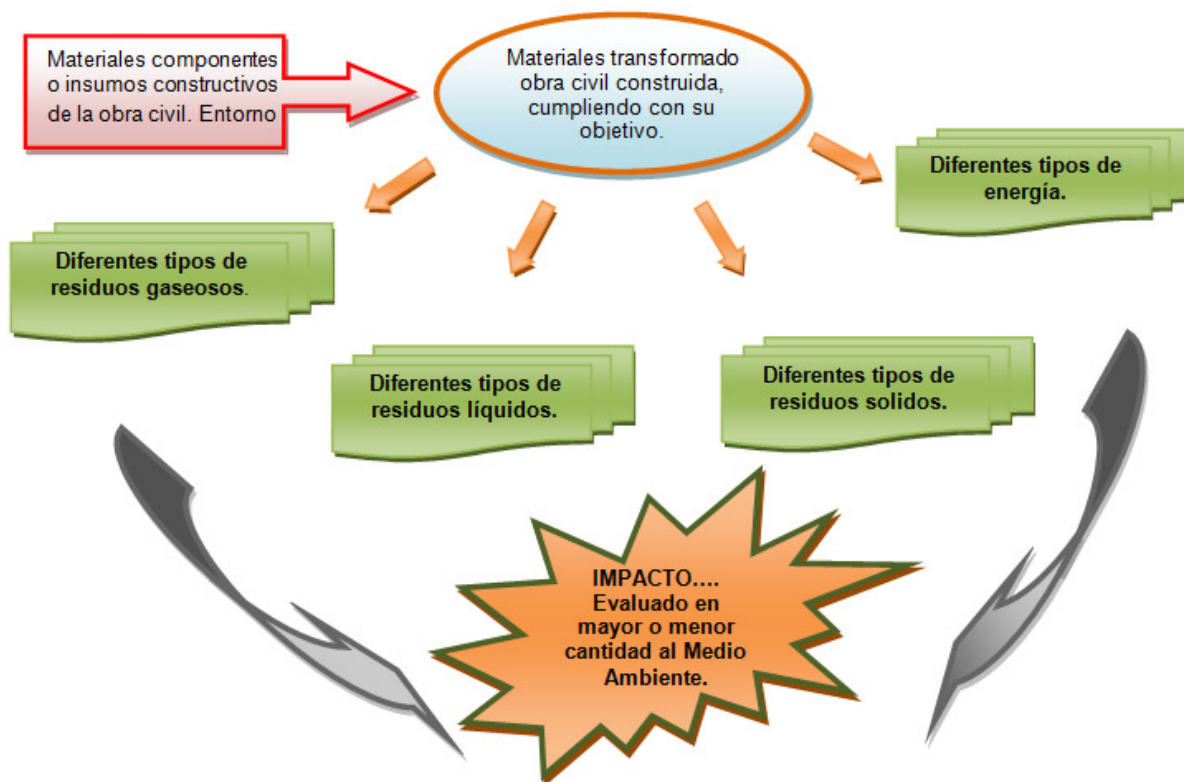
En el gráfico 48 siguiente, muestra en forma esquemática la transformación de los materiales como “entrada” al proceso de transformación y su “salida” del proceso. Evaluar el grado de contaminación que puede generar las sustancias componentes del material o el mismo material en conjunto, es el objetivo principal de la técnica de utilizar *el eco-balance* en una obra civil. Es importante conocer los elementos componentes de fabricación de los materiales o de los insumos que son utilizados para la construcción de la obra civil, porque es posible que en algún momento de su vida útil puede estar generando impactos ambientales considerable no detectados hasta que su acción se convierta en un verdadero impacto donde es complicado y difícil (Costos altos) su control o mitigación.

Para llegar de una manera eficiencia a la recopilación de la información en esta segunda fase de la aplicación del MODELO, es importante tener en cuenta los siguientes parámetros, que se deben de aplicar según el caso y la situación de la obra civil a analizar:

- Ubicación geo-referenciada y condiciones del lugar.
- Registro y observación de las condiciones naturales de peligro.
- Infraestructura, equipo, tecnología y vías de comunicación, existentes.
- Población vulnerable y no vulnerable, idiosincrasia y nivel de concienciación y capacitación.
- Definir y precisar la interacción entre la acción y el impacto generado.

- Definir los factores ambientales potencialmente afectados: Físico, químicos, biológicos, psi-colabórales, Ergonómicos, mecánicos, eléctricos, locativos, públicos,
- Definir los daños generados por el evento y los posibles riesgos que pueden generar.

Gráfico 48. Eco-balance, Flujo de una Obra Civil



FUENTE: ADAPTADO PARA EL MODELO "IDEAR" de "Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 5, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 11

- Definir los efectos exteriores que pudieron generar el riesgo y la posible frecuencia de producir otro evento.

- Definir el contexto general de presentación del evento y las condiciones preventivas existentes, para minimizar el impacto ambiental.
- Inventario de los daños generados por el evento a la obra civil construida para mitigar el impacto.
- Inventario de los daños generados por el evento a los recursos naturales dentro del contexto e influencia de la obra civil expuesta.
- Inventario de los daños generales ocasionados a la población.
- Normatividad aplicable, ya sea nacional, regional, internacional o privada, acuerdos y tratados.
- Presentar matriz de impactos ambientales, definición y alcance del impacto, ordenado con base a líneas de investigación y la propia justificación para una evaluación más profunda, exposición más detallada donde halla un informe general de lo que se ha hecho, la tecnología aplicada, con los resultados esperados comparado con lo encontrado después del evento.

Estos resultados documentados de la visita de campo en esta segunda fase, se cierra con la reunión que se realiza después de la visita a las obras civiles, con la comunidad en representación de los veedores, quien a la vez compartirán sus opiniones e inquietudes generados por la visita y las condiciones de seguimiento que han hecho en la primera fase del proceso de aplicación del MODELO “IDEAR”.

Las opiniones y resultados se llevarán a un “Acta de soporte” firmada por todos los asistentes, que servirá como documento de soporte del alcance de la aplicación

del MODELO “IDEAR”, para una eventual aclaración o testimonio de la visita a la obra civil realizada.

6.13.2.1 Formatos de la Segunda Fase del Modelo IDEAR. (SF).

Para el registro de los eventos sucedidos se utilizará el Formato de “*Visita de Campo a la Obra Civil*” (PF-VCOC). El mismo formato que se utilizar para la Primera Fase de la aplicación del MODELO “IDEAR”. Si es necesario conseguir mayor información, a criterio del profesional principal responsable de su ejecución, se anexará mayor número de copias del mismo formato, (recomendado) o en caso muy especiales, hojas adicionales que deben de llevar las mínimas condiciones de identificación y la descripción detallada del caso o de los casos especiales y particulares a tratar.

Anexo al formato de “Visita de Campo a la Obra Civil” se debe de anexar los dos siguientes formatos que corresponden a la Segunda Fase del proceso de la Aplicación del MODELO “IDEAR” que son: Formato del Eco-Mapa (PMROC-001-10-2010) y el Formato del *Eco-Balance*. (PF-EBRCOC-001-10-2010 – Ver Anexo 06 y 07).

6.13.3 evaluar los impactos ambientales, que desde la construcción de la obra civil pueden estar generando los eventos naturales o antrópicos.

El proceso metodológico o herramientas para la evaluación de los impactos ambientales, de una manera general se basan en las pautas establecidas y lineamientos marcados por la *Gestión de Seguridad*²²⁹, la cual sugiere y es propia la adaptación para la aplicación del MODELO “IDEAR”. Sugiere una serie de tres

²²⁹ MARTINEZ Ponce de León. *Introducción al análisis de Riesgo*. Limusa, 2002, pág. 32

pasos mínimos que se pueden ajustar de acuerdo a las necesidades y condiciones de la obra civil a analizar y los resultados que se desee obtener:

- a. *Establecer un equipo multidisciplinario de análisis.* Es necesario contar con un equipo interdisciplinario, para la evaluación de obra civil y sus respectivos riesgos. Dependiendo de los riesgos, se puede presentar la profundización de ciertas situaciones que puede tener la obra, la cual debe ser evaluada por el director del Proyecto y determinar el alcance del riesgo que puede tener esas situaciones especiales y el efecto (positivo o negativo), que puede producirle a la obra civil. Todos y cada uno de los especialistas utilizados deben de presentar sus respectivos informes al Director del Proyecto, para ser debatido y analizado con criterio de *crítica investigativa*.
- b. *Identificación de los temas o parámetros de análisis.* Es importante que el grupo de profesionales analice los *posibles riesgos a analizar*, los cuales deben de hacer acordes con los que se generaron para ejecutar la obra civil. Este análisis no descarta la posibilidad que puedan haber otro tipo de riesgos nuevos que puedan estar afectando las obras, ya sea por la construcción de las obras como tal o por eventos naturales o antrópicos diferentes a los que generaron la construcción de la obra. De los dos análisis anteriores se puede determinar la prioridad de evaluación para su inmediata intervención.
- c. *Validación de los resultados.* Esta situación se logra, mediante la presentación de los resultados a los entes competentes y reguladores de la adjudicación y ejecución de la obra civil. Estos a la vez son responsables de tomar las decisiones de priorizar la ejecución de las obras con base a los resultados suministrados por el grupo de especialistas encargados de la aplicación del MODELO “IDEAR”. La determinación de la priorización crea un conjunto de actividades las cuales son responsabilidad directa de las entidades del Estado o de aquellas que son contributivas privadas.

Los tres pasos anteriores deben de garantizarse su ejecución; necesarios para determinar el análisis y evaluación del riesgo, los cuales obedece a tener un *Método de análisis de Riesgo*²³⁰ de acuerdo a un modelo generalizado de evaluación y control de riesgo aceptado y difundido por la comunidad científica. El modelo de evaluación y control que se tomará será el *Modelo Canadiense (health and welfare Canadá, “health risk determination” 1989/90)* (Salud y Bienestar de Canadá, “Determinación de riesgo para la salud” 1989/90).

En la Tabla 18, se muestra el esquema estructural del Modelo Canadiense propuesto en donde la *evaluación del riesgo y la administración del riesgo*, serán los dos conceptos fundamentales que dan respuesta a la situación de la obra civil, y las condiciones del entorno al aplicar el SEGUIMIENTO Y EVALUACION propuesto en el MODELO “IDEAR”. La respuesta o decisiones tomadas en el grado de atención, es la efectividad de control o mitigación al eminente riesgo al que se encuentra expuesta las obras civiles.

El análisis de la EVALUACION, del riesgo a los que se encuentra sometida una obra civil después de su ejecución, será mediante la aplicación fácil de una matriz²³¹: *La matriz de Leopold*,²³² Es una matriz que se puede aplicar a cualquier tipo de proyecto. Actúa como un chequeo de un listado con información cualitativa sobre la relación *Causa – Efecto*.

²³⁰ Ibidem pág. 37

²³¹ DOCUMENTO, “*Método de Seguimiento y Evaluación Monetaria*”, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, pág. 24

²³² CEGESTI. Evaluación del Impacto Ambiental – Matriz de Leopold. [En línea]. <http://www.comprasresponsables.org/adjuntos/Matriz-de-Leopold.pdf>. [11 de Julio de 2012].

Tabla 18. Método de Análisis de Riesgo, aplicado al MODELO “IDEAR”

Evaluación del Riesgo	Análisis del Riesgo	Identificación del Peligro
		Estimación del Riesgo
	Evaluación de Opciones	Desarrollo de Opciones
		Análisis de Opciones
Administración del Riesgo		Decisión
		Puesta en Práctica
		Vigilancia y Evaluación
		Revisión

FUENTE: Rao Kolluru, et, al. “Manual de Evaluación y Administración de Riesgos” Edit. Mc Graw Hill, 2000, pág.1-14.

La matriz que se manejará para la aplicación del MODELO “IDEAR” tendrá la siguiente distribución: Las actividades o estados que pueden causar impacto ambiental al momento de la aplicación del SEGUIMIENTO del MODELO y que se manifiesta como testimonio en la visita a la obra civil se registrarán en forma de columna parte superior (Eje de la “X”), y los posibles aspectos que van a tener impacto (efecto) en el momento de hacer la evaluación, se marcarán ordenadamente en la fila (Eje de la “Y”), a igual como lo propone el documento expreso de la Matriz de Leopold²³³.

Para el inicio de la aplicación del MODELO “IDEAR” con la metodología de la Matriz de Leopold, se comienza con realizar una lista de factores ambientales que pueden ser afectados por la construcción de la obra civil. Este primer acercamiento corresponde a una *lista de chequeo*, a nivel de pre factibilidad, o perfil inicial, en donde inicialmente pueda haber una interrelación entre ellos. Estos

²³³ CEGESTI. Evaluación del Impacto Ambiental – Matriz de Leopold. [En línea]. <http://www.comprasresponsables.org/adjuntos/Matriz-de-Leopold.pdf>. [11 de Julio de 2012].

mismos conceptos será fundamento principal para la Fase de SEGUIMIENTO, que realizará los *veedores* periódicamente entre visitas que se realice a la obra civil.

En la siguiente Tabla 19 se determina las actividades o estados que pueden causar impacto ambiental al momento de la aplicación del SEGUIMIENTO y EVALUACION al aplicar el MODELO “IDEAR” que se deben de tener en cuenta al realizar las visitas a las obras civiles construidas para mitigar el impacto ambiental que las generó. Se aclara que la mayoría de las actividades generadoras del impacto, fueron controladas durante la ejecución de la obra civil, pero si es conveniente que se analice en el chequeo inicial que realiza los *veedores* en la fase de SEGUIMIENTO, y se confirme en la visita de campo en la fase de EVALUACION.

Los impactos a mitigar, dependiendo de la actividad fuente o generadora, cambia de una obra civil a otra, pero todas en mayor o menor escala producen impacto a la obra. Lo más importante de la aplicación del MODELO “IDEAR”, es de poder en cualquier momento tener el comportamiento de la obra en un tiempo determinado, al cual se le pueda tomar una decisión que de como resultado el control o mitigación de los impacto que se esté generando o en posibilidad de generarse.

Tabla 19. Actividades e Impacto Generales a Mitigar en una Obra Civil

ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO	IMPACTO A MITIGAR
GENERACIÓN DE DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN DEJADOS EN OBRA	Cambios en las características del suelo.
	Afectación a cuerpos de agua superficiales.
	Deterioro a la capa vegetal.
	Alteración del paisaje
	Proliferación de animales dañinos por efecto de residuos biológicos
	Emisiones de gases.
	Disponibilidad de vías de acceso.

TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES DE DESECHOS DEJADOS EN OBRA.	Disposición final de los desechos.
	Ruido.
	Protección de dispersión por material particulado.
	Protección de erosión y dispersión del material que permanece en la obra.
	Recuperación del espacio ocupado por los residuos de la obra.
	Generación de vibraciones.
	Probabilidad de accidentes de tránsito.
	Deterioro de la malla vial local.
GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS, COMBUSTIBLES, ACEITES Y SUSTANCIAS QUÍMICAS	Contaminación de redes de alcantarillado
	Contaminación de aguas superficiales y Subterráneas.
	Contaminación de suelos.
	Producción de olores molestos y/o perjudiciales
	Accidentes de trabajo, labor diaria de la población del entorno.
	Enfermedades Profesionales o de trabajo laboral.
DESCAPOTE Y LIMPIEZA DE PUNTO DE LA OBRA	Destrucción de la capa orgánica.
	Destrucción directa de la cobertura vegetal y calidad del paisaje.
	Cambios en la calidad del suelo.
	Afección de la calidad de las aguas superficiales.
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE LA OBRA CIVIL: • MANEJO DE LAS ACTIVIDADES DE MEDIDAS Y EVALUACION. • ACTIVIDADES DE MOVILIZACION DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA OBRA.	Accidentes de trabajo,
	Enfermedades profesionales,
	Deterioro de la calidad del agua.
	Eventos negativos sobre la salud, por picaduras, raspones, cortes, chuzones, golpes, golpe de calor, insolación, enfermedades por esfuerzos, agotamiento físico, taquicardias.
MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	Enfermedades profesionales y laborales.
	Deterioro de la calidad del agua.
	Vertimientos deliberados o accidentales de residuos de construcción, desechos domésticos o industriales.
	Extracción de material ocasiona circunstancias de accidente y provocación de posibles excavaciones

	en el lecho.
COMPORTAMIENTO DEL AGUA	Estabilidad del suelo.
	Impacto por velocidad del agua.
	Estabilidad de la obra
	Excavación en la cimentación de la obra.
	Perdida de agua por efectos de la obra.
	Contaminación por contaminantes físicos – químicos de la obra a los afluentes.
ESTADO DEL SUELO	Cambios en las características físicas – químicos.
	Inestabilidad de la remoción en las excavaciones
	Desprendimientos no programados en condición activa.
PROCESO DE EROSION	Desprendimiento de material particulado de ladera.
	Inestabilidad de taludes y riveras de ríos y quebradas
	Fracturación de rocas expuestas
	Deficiencia de capa vegetal.
	Socavación por aguas de escorrentía
	Pesos adicionales por material sobrante o vegetación con deficiencia de estabilidad.
SITUACIÓN FLORA	Cambios vegetativos generados por las condiciones constructivas de las obras.
	De acuerdo a los POT locales, los efectos producidos por la destinación y uso del suelo.
	Cambios en el inventario de la flora nativa.
	Manejo de cumplimiento de los programas de protección de la flora de acuerdo a las políticas de la Administración local.
SITUACION FAUNA	Cambios en el inventario de la fauna nativa y emigratoria.
	Conservación del habitat existente de la fauna nativa. Control de especies.
PERCEPCION, PAISAJE	Estabilización del cauce.
	Control visual del entorno.
	Control de señalización informativa.
	Obstrucción de vías de acceso.
	Condiciones de sostenibilidad de la misma obra.

PERCEPCION. ECONOMICA Y DE POBLACION	Actitud de respuesta de la población.
	Actitud de conservación y protección de la obra.
	Conocimiento y actividades programadas con la comunidad
	Afectación económica para la población en su desarrollo local y calidad de vida.
PERCEPCION. TURISMO Y COMERCIO.	Beneficio en el valor comercial, en la zona.
	Beneficio directos e indirectos a la propiedad.
	Beneficio hidro-sanitario de al entorno.
	Mejor calidad de vida a la población
	Mejores condiciones de vida al entorno.
	Programas pedagógicos institucionales.
	Programas de diversificación sostenible para el medio ambiente.
PERSEPCION FINANCIERA. ECONOMIA LOCAL.	Nuevas alternativas de solución de empleo.
	Beneficio en el incremento ponderado de los valores de los predios del entorno.
	Valor preventivo de ajuste y mantenimiento de la obra.
	Nuevos programas y proyectos alternativos de mejoramiento general.
PERSEPCION FINANCIERO. GENERACION DE EMPLEO.	Mejoramiento en los programas de diversidad de productos.
	Demanda de trabajo personal calificado y no calificado.
	Demanda de control y vigilancia de entorno.
	Generación de nuevos programas para seguimiento y evaluación de obras civiles.
PERSEPCION FINANCIERO. VALOR INMOBILIARIO.	Programación de nuevas obras civiles que complementen o adicione las existentes.
	Incremento en el valor de las tierras.
	Incremento de valor en la ejecución de la obra.
	Valor agregado en el manejo, control y vigilancia de los recursos naturales.
	Valor ambiental en las mejoras y cuidados de las cuencas a las que pertenece.
	Apalancamiento inmediato de los proyectos futuros.

PERSEPCION FINANCIERO. VALOR PRESUPUESTAL ADMON LOCAL.	Afectación a los presupuestos de la Administración local.
	Apalancamiento y base para convenios interinstitucionales.
	Participación comunitaria y apalancamiento a los proyectos Estatales.
	Rendimientos en los procesos de control, vigilancia y mantenimiento.
INFRAESTRUCTURAL. REDES DE SERVICIO.	Influencia en las infraestructuras de los servicios públicos, después de la ejecución.
	Cambio de redes para mejoramiento o nuevas redes.
	Control de vertimientos de aguas servidas.
	Control de impactos secundarios generado por los vertimientos y descoles finales.
	Control de riveras influentes por la obra, en los dos sentidos de la descarga.
INFRAESTRUCTURAL. REDES VIALES.	Control de erosión.
	Control en la infraestructura local y perimetral, en la operación y mantenimiento.
	Control de laderas y taludes de las vías de acceso a las obras y a las vías generales de influencia de la obra.
CONCEPTO SOCIAL.	Aceptación y compromiso de seguimiento, control preventivo y vigilancia de las obras civiles.
	Generación de empleo en mano de obra calificada y no calificada del entorno.
	Generación de Proyectos y programas sociales en recuperación del medio ambiente.
	Programas educativos de proyección de cultura hacia el seguimiento, recuperación, manejo, y vigilancia del medio ambiente y en general los ecosistemas del entorno.

FUENTE: PALACIO Sandra y Aguirre Álvaro. *Tesis de grado para obtener el Título de Ingeniero Civil.* Universidad Antonio Nariño. Noviembre 2009.

La interacción que existe entre los seres vivos y el entorno o medio que los rodea es lo que se denomina *factores ambientales, condiciones ambientales o en*

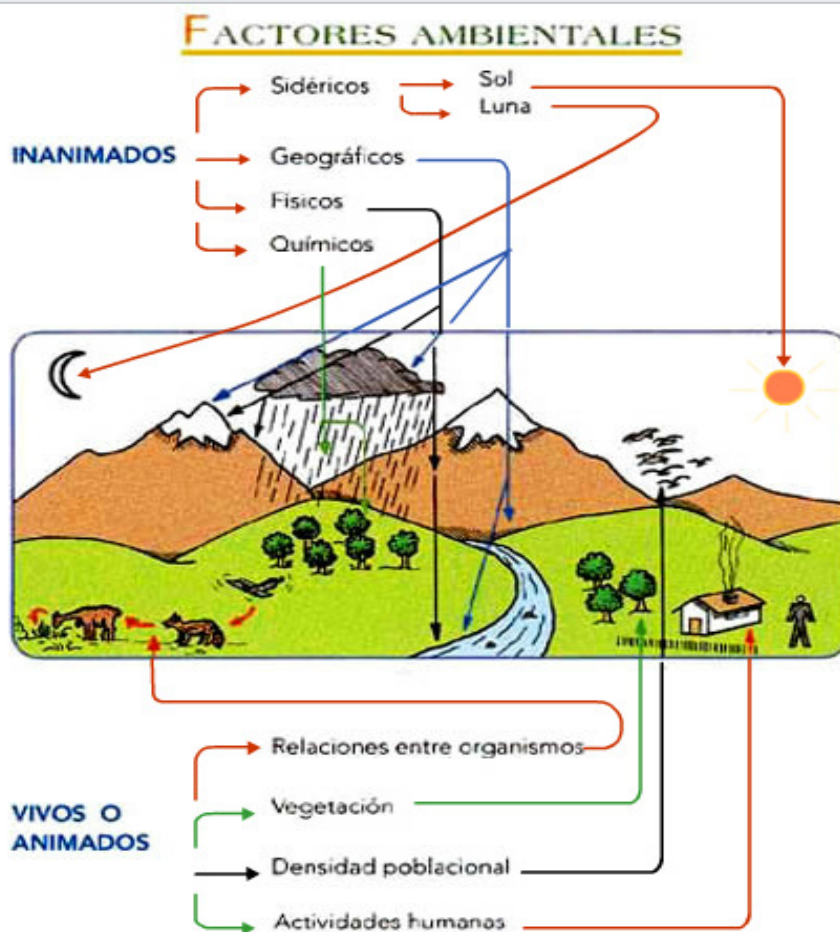
*general Ecología*²³⁴. Estos factores determinan la *adaptación* y la *diversificación* y *distribución de las diferentes especies...*

Estos factores se dividen en: *Inanimados o sin vida* o sin alma, es un concepto en donde cualquier elemento u objeto pertenece al mundo natural en diferentes sitios y con características especiales que permiten que su presencia cambie a otras u otros debido a su acción.²³⁵ Pueden sidéricos (luna, sol), geográficos, físicos, químicos, biológicos. Y los *animados* o con vida como puede ser los vegetales, actividades humanas, densidad de población. En el Gráfico 49 se muestra de una manera esquemática los factores ambientales que pueden generar cambios considerables entre la interacción de las obras civiles como elemento de estudio y su entorno.

²³⁴ PERÚ ECOLÓGICO. Los Factores Ambientales. [En línea]. http://www.peruecologico.com.pe/lib_c1_t03.htm. [12 de Julio de 2012].

²³⁵ WIKIPEDIA. Animismo. [En línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Animismo>. [12 de Julio de 2012].

Gráfico 49. Factores de interacción entre las obras civiles y su entorno



FUENTE: DOCUMENTO http://www.peruecologico.com.pe/lib_c1_t03.htm, Adaptado al MODELO "IDEAR".

En la Tabla 20 se muestra los medios que va a tener factores o efectos que van a tener impacto y la evaluación de los impactos a mitigar en una obra civil.

Tabla 20. Actividades o Factores Generales que van a tener Impacto y mitigación en una Obra Civil

FACTORES QUE VAN A TENER IMPACTO. (Efecto).	EVALUACION IMPACTO A MITIGAR
MEDIO FISICO	• Agua. Los recursos hídricos subterráneos pueden verse afectados si se producen pérdidas en las juntas de las conducciones produciendo la percolación de los efluentes cloacales que transportan, situación que hace no solamente la pérdida superficial del agua, sino que produce grandes tuneles que hace perder la estabilidad de las capas interiores. Además, se pueden producir pérdidas por fisuras del fondo o muros laterales. Además las aguas de escorrentía generan arrastre de material particulado suelto que no es retenido por la falta de la capa de protección vegetal. Las velocidades cinéticas y potenciales que alcanza a tener son motivos de riesgo, llegando a generar deslizamientos incontrolables. • Nivel Sonoro. Durante la etapa de operación y mantenimiento de las obras civiles se deben generar niveles bajos de ruido. Se considera este impacto como negativo, de nivel bajo, probable, irreversible, permanente y de corto plazo de manifestación. Después de construida la obra civil, no presenta riesgo eminente que deba considerarse. Se exceptúa aquellos casos en que la obra civil se construye para el servicio de una equipo de alta vibración o considerado de sonido agudo permanente • Suelo. Las características físicos-químicas. Solamente podrán producir un impacto sobre las características del suelo los residuos provenientes de la limpieza de rejillas y cámaras y el material

	residual de obras civiles dejadas en obra o en el proceso de mantenimiento. Se califica al impacto como negativo, de nivel bajo, probable, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación. • Erosión. Es uno de los estados de mayor impacto. Las construcciones de obras civiles, generan en su etapa de cimentación movimientos de tierra no solamente por los cambios producidos al suelo a cimentara sino la disposición parcial o final de ellos. En general, se producen impactos que modifican la morfología del suelo y a la genera estados de fenómenos de erosión. Se califica a este impacto como alto.
MEDIO BIOLÓGICO	• Flora. La operación de seguimiento y evaluación no producirá impactos significativos sobre la flora local. Pero el efecto que puede generar la obra civil después de construida, se califica de un impacto moderado en donde se puede volver impacto permanente. Pero, es recomendado estudiar particularmente cada caso, en cada obra. En la micro cuenca Frailes, predomina bosque de vegetación de protección, las condiciones de recuperación de la sub cuenca es muy lenta, debido a la aproximación a la zona urbana del municipio. • Fauna El funcionamiento del ecosistema es considerado de riesgo e impactos significativos moderado a la fauna local, por lo tanto se califica a este impacto como de vigilancia periódica.
MEDIO PERCEPTIVO.	• Paisaje Las únicas obras civiles que producirán un impacto sobre el paisaje serán la estabilización de los cauces. Estas obras permanecerán y comenzarán a formar parte del paisaje circundante. El impacto que se podrá producir será negativo,

	inicial con tendencia a neutro, de nivel bajo, probable, reversible, permanente y de corto plazo de manifestación. • Economía y Población Tránsito y Medios de Transporte. El funcionamiento del sistema no provocará un impacto sobre el tránsito y circulación de vehículos, por lo que este impacto se considera bajo con tendencia a supervisión periódica. • Turismo y Comercio. Si bien son las actividades más impactadas durante la Etapa de Construcción del Proyecto, éstas resultarán muy beneficiadas con la ejecución de las obras civiles a nivel de saneamiento. Este impacto será negativo en la construcción pero sus resultados son positivos y permanentes. El Proyecto producirá una mejora sensible en la calidad de vida de la población local y en la prestación de los servicios turísticos. Se califica al impacto como positivo, de intensidad alta, cierto, no reversible, permanente y los beneficios de la obra se observan inmediatamente, por lo tanto se corresponde con la calificación de corto plazo de manifestación.
MEDIO FINANCIERO.	• Economía Local. El impacto en la economía local será estable al inicio del programa con tendencia a ser positivo, permanente, cierto, de nivel medio, no reversible y de corto plazo de manifestación. Esto se debe al incremento del el valor de la tierra y valores agregados a las actividades que de ellas derivan. • Generación de Empleo El seguimiento y evaluación de las obras civiles en su mantenimiento y operación de control, generará demanda de personal calificado y no calificado para efectuar la vigilancia de las obras ejecutadas, su comportamiento, sus deficiencias, eficiencias y procesos que se derivan de ellas, son de efectos

	secundarios que no se presentan la implantar el MODELO “IDEAR”. El impacto será positivo, de nivel bajo, permanente, cierto, irreversible y de corto plazo de manifestación. • Valor Inmobiliario. Las obras civiles traerán un incremento del valor de las tierras debido a las mejoras en la infraestructura existente y a las condiciones del entorno. Fuera de ello, los predios aledaños, tienen influencia de seguridad ambiental que son reflejados con la vigilancia de los entes de control, proporcionando programas de cuidado y protección que se presenten periódicamente. El valor de valorización de estos predios se refleja en los valores de adquisición y valores comerciales, los cuales benefician notoriamente a la micro cuenca. Calificamos al impacto como positivo, de nivel bajo, permanente, cierto, irreversible y de corto plazo de manifestación. • Valor presupuestal Administración Local. La afectación presupuestal de la Administración Local, puede ser compartida con las entidades aportantes particulares y con entes centralizados y descentralizados nacionales del Estado, además se debe de dar gran participación a la comunidad de sus alrededores y sus riveras. El impacto es considerado positivo, de nivel bajo, permanente, cierto, irreversible y de corto plazo de manifestación.
MEDIO INFRAESTRUCTURAL.	• Redes de Servicios. El impacto que se producirá en la infraestructura de los servicios públicos, durante la etapa de operación y mantenimiento será baja. Pero se debe de tener cuidado previsorio en caso de transferencias de red, para asegurar mayor seguridad y minimizar los impactos de la pérdida parcial o total. • Vial El impacto que se producirá en la infraestructura vial

	etapa de seguimiento y evaluación será muy baja. Pero se debe tener en cuenta, que es posible que a la obra como tal, sea nulo, pero la comunicación para llegar a la obra, puede verse parcial o totalmente afectada por un evento imprevisto. El cual, el transporte de equipo y tecnología puede verse afectado.
--	---

FUENTE: PALACIO Sandra y Aguirre Álvaro. *Tesis de grado para obtener el Título de Ingeniero Civil.* Universidad Antonio Nariño. Noviembre 2009.

La metodología que se utilice, debe de estar acorde a la normatividad aplicable y al mismo tiempo a las directrices de las instituciones o empresas que la apliquen. La evaluación y el análisis del riesgo ocasionado por un evento natural, debe de tomar un punto inicial, entendiéndose que el análisis de riesgos es un proceso de mejora continua y por lo tanto se deberán establecer constantemente nuevas metas y propósitos a alcanzar. Debe ser necesario de casi obligatoriedad establecer mejores, más estrictos estimativos de riegos, basándose en distribuciones de probabilidad o un rango de suposiciones que van desde un nivel altas, medias hasta el bajo, dependiendo del alcance del proyecto y la magnitud del riesgo.

La aplicación del MODELO “IDEAR” a las obras civiles ya construidas para mitigar un riesgo ambiental, contiene unos parámetros evaluativos que se debe tener en cuenta para la aplicación y evaluación de la matriz. Estos parámetros son:

- Conocer la normatividad que reguló el procedimiento de diseño en el sistema constructivo, seguimiento y evaluación durante la ejecución.
- Fundamento científico de la evaluación de los riesgos y los elementos contexto estratégico.

- Aplicar la matriz metodológica en la aplicación del MODELO, y definir todas sus partes. Coherencia entre: las causas, agentes generadores, y efectos.
- Describir cada uno de los riesgos que afectaron el funcionamiento de las obras civiles, como respuesta al impacto generado.
- Identificar y precisar cada uno de los agentes generadores de cada uno de los riesgos.
- Determinar y describir las causas de cada uno de los riesgos.
- Validar el nivel y grupo interdisciplinario en cada una de sus fases.
- Inferencia de cada uno de los impactos identificados a la obra civil ejecutada.
- Comparar los valores últimos permitidos admisibles con los valores generados en el evento, para determinar los primeros ajustes.
- Cuantificar los daños en cada uno de los impactos identificados. Determinar su clasificación, cálculos y analizar los índices de presentación.
- Valorar los Impacto al medio ambiente de los eventos identificados.
- Comparar los daños generados por el evento con eventos similares presentados en el mismo punto geográfico o en zonas de influencia.
- Valorar el Impacto social generado, por medio de encuestas directas o medios estadísticos históricos reconocidos científicamente.

- Seleccionar las medidas y mantenimientos necesarios, para minimizar las posibilidades de la ocurrencia del riesgo. Estos pueden ser: Organizativos, tecnológicos, Educativos, Sanitarios, Económicos.
- Formular un plan de acción, jerarquizando la probabilidad de ocurrencia del riesgo y la severidad de las consecuencias para la población y el entorno.

En la Tabla 21 se describe y se convencionan las acciones a evaluar, en la aplicación del MODELO “IDEAR” en una obra civil:

Tabla 21. Matriz de Efectos y Factores Ambientales. Aplicado al Modelo “IDEAR”

Modelo JDEAR			Modelo Procedimental Aplicativo de Seguimiento y Evaluación Ambiental a la Obras Civiles										
			Estados o factores ambientales										
			Actividades Generadoras del Impacto										
			Impacto a Mitigar										
Medios – Efectos	Factores que van a tener impacto	Evaluación Impactos a mitigar	C	R			(+)		(=)		(-)		
			D	P									
			RESULTADOS DE LA EVALUACION (Importancia v características)										
Niveles del Impacto a Evaluar													
Importancia		Intensidad					Signo						
Características		Certidumbre			Reversibilidad		Duración			Plazo			

FUENTE: PROPIA. Ajustado para la aplicación del MODELO “IDEAR” de: Documentos <http://www.comprasresponsables.org/adjuntos/Matriz-de-Leopold.pdf> y PALACIO Sandra y Aguirre Álvaro. *Tesis de grado para obtener el Título de Ingeniero Civil*. Universidad Antonio Nariño. Noviembre 2009.

6.13.3.1 Evaluación de los impactos ambientales después de la ejecución de una obra civil que es construida para minimizar un riesgo ambiental.

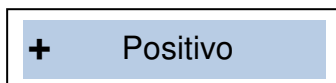
A fin de evaluar la relación entre los Efectos y los Estados o Factores Ambientales, en las obras civiles, como parte de los objetivos específicos propuestos en la presente investigación, a continuación se analiza la interacción entre las acciones del mismo y los factores ambientales potencialmente afectados.

Se presentan dos situaciones o niveles: *La importancia* del impacto a evaluar y *las características* de ese mismo impacto. *La importancia*, tendrán como parámetros de referencia:

a. *La intensidad del Impacto*. Se evaluará inicialmente bajo condiciones específicas de forma cualitativa en los Formato PF-PVOC, y Formato PF-CEN, (Elaborados en la Primera Fase por los veedores) y complementado el análisis anterior, de la misma forma cualitativa en el formato PF- VCOC (Visita de Campo a la Obra Civil, elaborado por el grupo profesional aplicador del MODELO “IDEAR”).

b. *El signo*. Su principal atributo consiste en visualizar en forma general los cambios producidos por el impacto en un determinado momento en la obra civil. En la aplicación de MODELO “IDEAR” se aplicará como:

Signo:



Cuando el cambio producido por las obras civiles ha mejorado las condiciones actuales del medio ambiente, y ha alcanzado minimizar y controlar el riesgo para la cual fue construida.

= Neutro

Cuando las obras civiles son indiferentes para las condiciones actuales del ambiente. Su construcción fue una alternativa que después del riesgo no mostró ningún tipo de solución ni minimización al impacto.

- Negativo

Cuando el cambio producido por las obras civiles perjudica las condiciones actuales del ambiente, ni tampoco cumplió con los objetivos para los cuales fueron contruidos y no alcanzó a minimizar ni a controlar el impacto.

Para la aplicación en la Matriz. Esta evaluación pasará a ser de especificaciones *cuantitativas*, con un rango de 0 a 10, que determinará la potencia como se manifiesta el riesgo y la respuesta de la obra civil para contrarrestarla.

Su valor será:

De 1 a 3	calificando en	Baja
De 4 a 6	calificando en	Media
De 7 a 10	calificando en	Alta

La combinación de ambos atributos indica la **Importancia del Impacto**, según el siguiente cuadro:

Tabla 22. Importancia del Impacto

Signo		Intensidad		
Impacto	Positivo	1-3	4-6	7-10
	Neutro/Nulo	0	0	0
	Negativo	-(1-3)	-(4-6)	-(7-10)

FUENTE: PROPIA. Ajustado para la aplicación del MODELO "IDEAR" de: Documentos PALACIO Sandra et, al. *Tesis de grado para obtener el Título de Ingeniero Civil*. Universidad Antonio Nariño. Noviembre 2009

Cuando se habla de las **Característica del Riesgo**, son las condiciones especiales y diferentes en que hace su exposición, los cuales pueden afectar en diferentes puntos de la obra. Puede existir la posibilidad de la ocurrencia del evento en donde se conoce que puede suceder y los efectos que puede ocasionar. Situación que permite conocer la vulnerabilidad de la obra y su entorno mediante la aplicación de MODELO. Surge en la aplicación del MODELO, incertidumbres como:

- a. Es posible que la obra civil con el propósito de mitigar y controlar un evento puede alcanzar condiciones de estabilidad del entorno para el tiempo de su vida útil.
- b. La generación de nuevos eventos con frecuencias altas proporcionadas por el mismo dinamismo de la tierra, permite que las obras civiles alcancen su objetivo para lo que fueron construidas.
- c. El comportamiento de las obras civiles con eventos diferentes pueden traer riesgos mayores a los que inicialmente se tenían cuando no se habían construido.
- d. La respuesta de inmediata intervención es posible si se tiene voluntad política administrativa de los entes del estado, en caso contrario que alternativas pueden tener para minimizar los impactos en caso de una emergencia.

Los parámetros de caracterización de los impactos generados por la construcción de las obras civiles, que se tomarán en cuenta para la aplicación del MODELO “IDEAR” son los siguientes:

- a. Según la **certidumbre (C)**:

- cierto
- probable
- improbable
- desconocido

b. **Según la *Reversibilidad del impacto (R)*:**

- reversible
- No reversible

c. **Según la *Duración del impacto (D)*:**

- temporal
- permanente

d. **Según el *Plazo de manifestación del impacto (P)*:**

- corto
- mediano
- largo

Tabla 23. Características del Impacto

CERTIDUMBRE DEL IMPACTO	cierto	CC
	probable	CP
	improbable	CI
	desconocido	CD
REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO	reversible	RR
	no reversible	NR
DURACIÓN DEL IMPACTO	temporario	DT
	permanente	DP
PLAZO DE MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO	corto	PC
	mediano	PM
	largo	PL

FUENTE: PROPIA. Ajustado para la aplicación del MODELO “IDEAR” de: Documentos PALACIO Sandra et, al. *Tesis de grado para obtener el Título de Ingeniero Civil*. Universidad Antonio Nariño. Noviembre 2009

De acuerdo al cuadro anterior, las interacciones entre los factores ambientales y las obras civiles construidas para mitigar los eventos y riesgos ambientales se evalúan de acuerdo a la matriz, de la tabla 24 de la siguiente forma:

Tabla 24. Matriz de Evaluación del Impacto

RESULTADOS DE LA EVALUACION	
CERTIDUMBRE (C)	REVERSIBILIDAD (R)
DURACION (D)	PLAZO DE MANIFESTACION (P)

FUENTE: PROPIA

Por lo general, es imprescindible cuando se habla de seguimiento y evaluación de análisis de riesgos, estar implícitamente tratando de buscar una manera de medir o cuantificar dichos riesgos o los impactos que de éstos se originen. La tendencia, tanto de los entes del Estado como de las entidades particulares aportantes, consiste en asignar un valor, representativo económico a los riesgos que se deben de prevenir, mitigar o controlar como resultado de los eventos naturales, en especial cuando se refiere a la prevención y buena calidad de la vida humana. Esta última apreciación, ha sido muy discutida, porque a pesar de ser un derecho Constitucional, es una consecuencia probabilística de ocurrencia de un suceso que en el tiempo se puede dar o no. Situación que es muy discutida en las políticas de las administraciones locales y regionales, dada las condiciones de

sensibilidad o percepción que puedan tener en determinado momento los gobernantes.

6.13.4 Los Principales Factores y Medios básicos Ambientales, considerados en la obra civil. Contrato 3C-400. “Promover y ejecutar obras de emergencia de contención de drenajes y estabilización de taludes en la Vereda Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas”

Los principales factores básicos ambientales que se presentan en la evaluación de una obra civil, seleccionada que fue construida para minimizar y controlar un evento natural (Fenómeno de la Niña), los cuales va a ser el SEGUIMIENTO y EVALUACION con la aplicación del MODELO “IDEAR” como PROCESO APLICATIVO PROCEDIMENTAL, “piloto” serán los siguientes:

6.13.4.1 Estado o factores Ambientales. (Eje “X”).

Actividades Generadoras del Impacto.

DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES DE DESECHOS DEJADOS EN OBRA.

- Disposición final de los desechos.
- Protección de erosión y dispersión del material que permanece en la obra.
- Proliferación de animales dañinos por efecto de residuos biológicos.

DESCAPOTE Y LIMPIEZA DE PUNTO DE LA OBRA.

- Destrucción de la capa orgánica.
- Destrucción directa de la cobertura vegetal y calidad del paisaje.

ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE LA OBRA CIVIL: MANEJO DE LAS ACTIVIDADES DE MEDIDAS, MOVILIZACION Y EVALUACION DENTRO DE LA ZONA DE LA OBRA.

- Accidentes de trabajo laboral de la población.

- Accidentes en la actividad de seguimiento y evaluación.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

- Vertimientos deliberados o accidentales de residuos de construcción, desechos domésticos o industriales.
- Extracción de material y provocación de posibles excavaciones en el lecho.

COMPORTAMIENTO DEL AGUA.

- Estabilidad del suelo soporte de la obra civil.
- Socavación por aguas de escorrentía.
- Control de vertimientos de aguas servidas.

PROCESO DE EROSION.

- Desprendimientos no programados en condición activa.
- Inestabilidad de taludes y riveras de la quebrada Santa Teresa.

SITUACIÓN FLORA

- Cambios vegetativos generados por las condiciones constructivas de las obras civiles.

PERCEPCION. FINANCIERA, ECONOMICA Y DE POBLACION.

- Actitud de la población en la conservación y protección de la obra.
- Valor preventivo de ajuste y mantenimiento de la obra.

PERSEPCION FINANCIERO. GENERACION DE EMPLEO.

- Generación de nuevos programas para seguimiento y evaluación de obras civiles.
- Programación de nuevas obras civiles que complementen o adicionen las existentes.

PERSEPCION FINANCIERO. VALOR INMOBILIARIO.

- Valor agregado en el manejo, control y vigilancia de los recursos naturales.
- PERSEPCION FINANCIERO. VALOR PRESUPUESTAL ADMON LOCAL.
- Afectación a los presupuestos de la Administración local.
- Participación comunitaria y apalancamiento a los proyectos Estatales.

INFRAESTRUCTURAL. REDES VIALES.

- Control de laderas y taludes de las vías de acceso a las obras y a las vías generales de influencia de la obra.

CONCEPTO SOCIAL.

- Aceptación y compromiso de seguimiento, control preventivo y vigilancia de las obras civiles.
- Generación de Proyectos y programas sociales en recuperación del medio ambiente.

6.13.4.2 Los Principales Medios – Efectos básicos Ambientales considerados en la obra civil. Contrato 3C-400. “Promover y ejecutar obras de emergencia de contención de drenajes y estabilización de taludes en la Vereda Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas”. (Eje “Y”).

Medio Físico.

Agua

- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas

Aire

- Calidad del aire
- Olores

Suelo

- Características general físicas – químicas (visuales).
- Erosión.
- Grandes movimientos.

Medio Biológico

- Flora
- Fauna

Medio Perceptivo

- Calidad paisajística.
- Armonía con el contorno.
- Equilibrio natural.

Economía y Población

- Tránsito y medios de transporte
- Turismo y comercio.
- Economía Local
- Generación de empleo
- Valor inmobiliario
- Valor Vivienda

Infraestructura

- Redes de servicio público (agua, alcantarillado, electricidad) y gas.
- Red Vial.

Financiero.

- Aporte del Estado.
- Aporte de la comunidad.
- Aporte de entidades particulares.

Educativo.

- Programas de gobierno Local, regional o nacional.
- Programas de Capacitación y sensibilización.
- Programas de Proyección social.

6.13.5 Los Principales Factores de Probabilidad del Evento.

La probabilidad de ocurrencia a un fenómeno o evento natural o antrópico dentro de uno o varios ecosistemas, obedece a las condiciones repetitivas (frecuencia) de las causas que lo han generado en un de tiempo determinado; con un alto grado de influencia externas del entorno, que lo pueden presentar con mayor o menor grado de intensidad (magnitud).

Las condiciones y aproximaciones a conocer en mayor o menor grado de intensidad y los resultados de su presencia, es en esencia, buena parte de los objetivos que se busca conseguir con la aplicación del MODELO “IDEAR”.

El seguimiento y evaluación a las obras después de su ejecución, los efectos ocasionados por el impacto del riesgo presentado, los riesgos que la misma obra genere y el conocimiento de los costos para la prevención, mitigación y control para minimizar los valores en caso de volverse a presentar el fenómeno, son punto determinantes y cruciales en la presente investigación.

Al igual que la aplicación de la Matriz de Evaluación del Impacto (Importancia y Características), al MODELO “IDEAR”, se debe analizar las circunstancias de la **Probabilidad del Impacto**²³⁶.

Inicialmente se debe conocer la **frecuencia** o las veces que se repite un evento natural o antrópico o la acción que puede genera el efecto, identificado en un determinado tiempo, el cual es contrastado con el *medio o efecto* en el cual actúa. De este cruce se tiene como resultado el intervalo el cual se espera que se repita el suceso, que puede ser muy *frecuente*, relativamente *periódico*, o presentarse *ocasionalmente*, o bajo condiciones especiales muy *remotas*.

²³⁶ MARTINEZ Ponce de León. *Introducción al análisis de Riesgo*. Limusa, 2002, pág. 142

A la presencia del evento, sus resultados pueden ser lo más inesperados posibles los cuales van con el grado de conocimiento que se pueda tener de él, la igual que los resultados después de su presencia. Se puede esperar que su efecto sea *catastrófico*, con resultados de grandes pérdidas a todo nivel. Se puede esperar que sea *Alta*, siendo igual al que generó la emergencia y por ende la construcción de la obra civil de mitigación o control. Al igual se puede esperar que sea *Moderada o baja*, en donde sus efectos pueden ser controlados, ya sea por acciones *preventivas*, o por que las condiciones de la obra civil y su entorno, son capaces de equilibrar las fuerzas del evento generado.

Tabla 25. Matriz de Probabilidad del Impacto. Aplicado al Modelo “IDEAR”

Modelo IDEAR			Modelo Procedimental Aplicativo de Seguimiento y Evaluación Ambiental a la Obras Civiles							
			Estados o factores ambientales							
			Actividades Generadoras del Impacto							
			Impacto a Mitigar							
Medios - Efectos	Factores que van a tener impacto	Evaluación Impactos a mitigar	F	M						
			P	CR						

**RESULTADOS DE LA EVALUACION
(Frecuencia. Magnitud)**

Niveles del Impacto a Evaluar									
Frecuencia (F)	Frecuente		Periódico		Ocasional		Remoto		
Magnitud (M)	Catastrófico		Alta		Moderada		Baja		

FUENTE: PROPIA. Ajustado para la aplicación del MODELO "IDEAR" de: Documentos MARTINEZ Ponce de León. *Introducción al análisis de Riesgo*. Limusa, 2002, pág. 97

Tabla 26. Evaluación de Probabilidad del Impacto (P)

PROBABILIDAD	Catastrófica	Alta	Moderada	Baja
Frecuente	I	I	II	III
Periódica	I	II	III	IV
Ocasional	II	III	IV	IV
Remota	III	IV	IV	IV

Fuente: *Introducción al Análisis de Riesgo*. Jesús G. Martínez Ponce de León, pág. 97

Tabla 27. Evaluación del Código del Riesgo (CR)

Critico	Indeseable	Aceptable controlado	Aceptable
I	II	III	IV

Fuente: *Introducción al Análisis de Riesgo*. Jesús G. Martínez Ponce de León, pág. 97

Las dos variables analizadas anteriormente, traen como consecuencia la evaluación probabilística del impacto en donde lo colocan en una situación de grado de *intervención* que va desde la situación *crítica* hasta el grado de *aceptabilidad*.

Cuando los efectos de una obra civil generan condiciones *críticas*, puede suceder que la obra civil en si manifieste el impacto que puede estar generando al entorno en un momento determinado. Esta situación implica que no siendo la obra civil que

se encuentre en eminente peligro, pero si está originando peligro *externo*, el cual debe de ser atendido en forma ***inmediata***.

La otra situación que se puede presentar, es que la misma obra manifieste destrucción *interna*, que puede ser ocasionada por la calidad de la misma obra en donde es posible que los materiales con que se encuentra construida (arena, gravilla, piedra, cemento, acero, etc.) o sus componentes finales (concreto simple, concreto armado, gavión, muro de contención, etc.) o su sistema constructivo, hayan fallado y tienen a su destrucción parcial o total. Este tipo de emergencia es considerada ***indeseable***, que a pesar de poderse manejar en el tiempo, debe ser atendida a un tiempo muy corto, y no esperar que suba su nivel de riesgo.

La tercera situación es que la obra presente una condición ***aceptable controlada*** o ***aceptable***. Es donde la obra muestra periódicamente su comportamiento y sus impactos a las que se encuentra sometida. Pero difiere de las dos anteriores, en que sus cambios y efectos de los impactos no han sido tan agresivos que muestre eminente peligro a corto plazo.

La anterior situación, es la que a través del tiempo se ha venido manejando en las administraciones locales y regionales principalmente, las cuales, las voluntades políticas correspondientes de turno, no alcanzan a predecir, y poder tomar una acertada decisión.

En proceso inicial de seguimiento y de evaluación, mediante una tabla, se describe la posibilidad de su presencia y el grado de peligrosidad que pueda presentar a la obra civil y los efectos positivos o negativos, que puede generarle al entorno.

La afectación a estas características y frecuencia dadas por el riesgo, debe ser claramente analizada por el MODERO “IDEAR” de acuerdo a la tabla 26 y 27

analizada en cada una de las obras civiles y las situaciones del entorno que deben ser descritas con gran exactitud, correspondiente al proyecto. Los resultados proporcionados por las dos Matrices, permiten dar una exigencia de respuesta al proyecto ya ejecutado, los cuales van a depender de las alternativas de solución y ajustes presupuestales, los cuales deben de ser acorde con la disposición y voluntad de las Administraciones locales y regionales.

Es importante resaltar que la aplicación del MODELO “IDEAR” analizado en los diferentes casos en donde se han construido obras civiles para mitigar o controlar eventos naturales o antrópicos, proporciona información suficiente y confiable para ser base decisoria en otras situaciones similares del entorno de la obra civil analizada, en donde las respuestas tomadas como solución pueden ser extendidas hasta el entorno que la sustenta.

6.13.6 Desarrollo de los Indicadores del Riesgo, en el MODELO “IDEAR”

Los indicadores del riesgo en la aplicación del MODELO “IDEAR” referido a las obras civiles, se determina con el coste que presenta la obra en el momento de su análisis de los *daños* que se le han generado a lo largo de su vida útil comparado con el coste con respecto a su objetivo inicial. Es su valor del indicador en porcentaje. Este valor se puede ver como un *coste de mantenimiento preventivo*.

El desgaste ocasionado por la frecuencia del impacto natural o antrópico o de otros impactos no programados a la obra civil y su entorno, es valorado con la relación al valor inicial de ejecución de la obra civil en el momento de su construcción. Se presenta el caso en que la obra se encuentre en proceso constructivo, el valor del daño con relación al alcance de ejecución en ese momento, ya no es evaluado por el MODELO “IDEAR” propuesto. El daño es asumido por el contratista de la obra al aplicarse su correspondiente póliza si es necesaria, que cubrirán todo el riesgo que la obra en análisis se encuentra teniendo.

La valoración de los daños y su afectación está aplicada a la obra civil que fue construida para dar solución a un evento natural o antrópico, pero se debe tener en cuenta que el sistema es integrado en donde la afectación debe de alcanzar tanto en forma directa como indirecta a los ecosistemas existentes en donde se encuentra la obra civil en exposición. Estos costes serán evaluados más adelante.

6.13.7 Alternativas y/o ajustes a las obras civiles que dieron solución a los impactos ambientales.

De los resultados de la fase anterior, muestra la estructura del manejo probable que se asigna a los riesgos en la obra en estudio. El *análisis de costo – beneficio* basado en *riesgos*, (RAO KOLLURU, et al, 2000), propone una estructura que se muestra en el Gráfico 50, que designa prioridades en la aplicación del recurso. Desarrolla la organización que se debe de disponer de las actividades en una toma de decisiones.

Los procesos iniciales de identificación, definición / precisión, y de evaluación, de un riesgo le permiten a la investigación llegar a empezar a definir los procesos de Ajuste y Análisis de las diferentes alternativas de solución en cada uno de los riesgos encontrados después de generarse un evento o en proceso de presentarse.

A partir de esta etapa, se inicia las actividades relacionadas con la *Administración del Riesgo*²³⁷, o sea, *el modo operando*, que debe de seguirse para empezar a minimizar o controlar el impacto generado, prevenir el que posiblemente se pueda presentar ó dar respuesta al que se está presentando.

²³⁷RAO KOLLURU. *Manual de Evaluación y Administración de Riesgos*. Mc. Graw Hill. 1998. Pág. 1-19

Las alternativas de solución deben de atender unos determinados alineamientos que dependan de unos parámetros muy específicos y claros del comportamiento del evento y de la situación que se debe de tener, para cuando se vuelva a presentar.

El primer punto a considerar es el de buscar un objetivo o evento que se va a repetir. Esta situación lleva a la investigación a tocar uno de los puntos más vulnerable de la presencia del evento como es la población afectada y su posible afectación en caso de la presencia de nuevo.

Los componentes en el proceso de selección que se presenta el Gráfico 50 se describe paso a paso la situación que se debe de tener en el momento de hacerla finalmente.

El identificar y evaluar la mejor alternativa dentro de un proceso selectivo, garantiza que su elección sea la menos riesgosa y de mejor impacto positivo dentro de todo el proceso considerado. Se inicia un nuevo proceso de apalancamiento con base documentada, en donde se empieza a tener historia del suceso que generó el estudio.

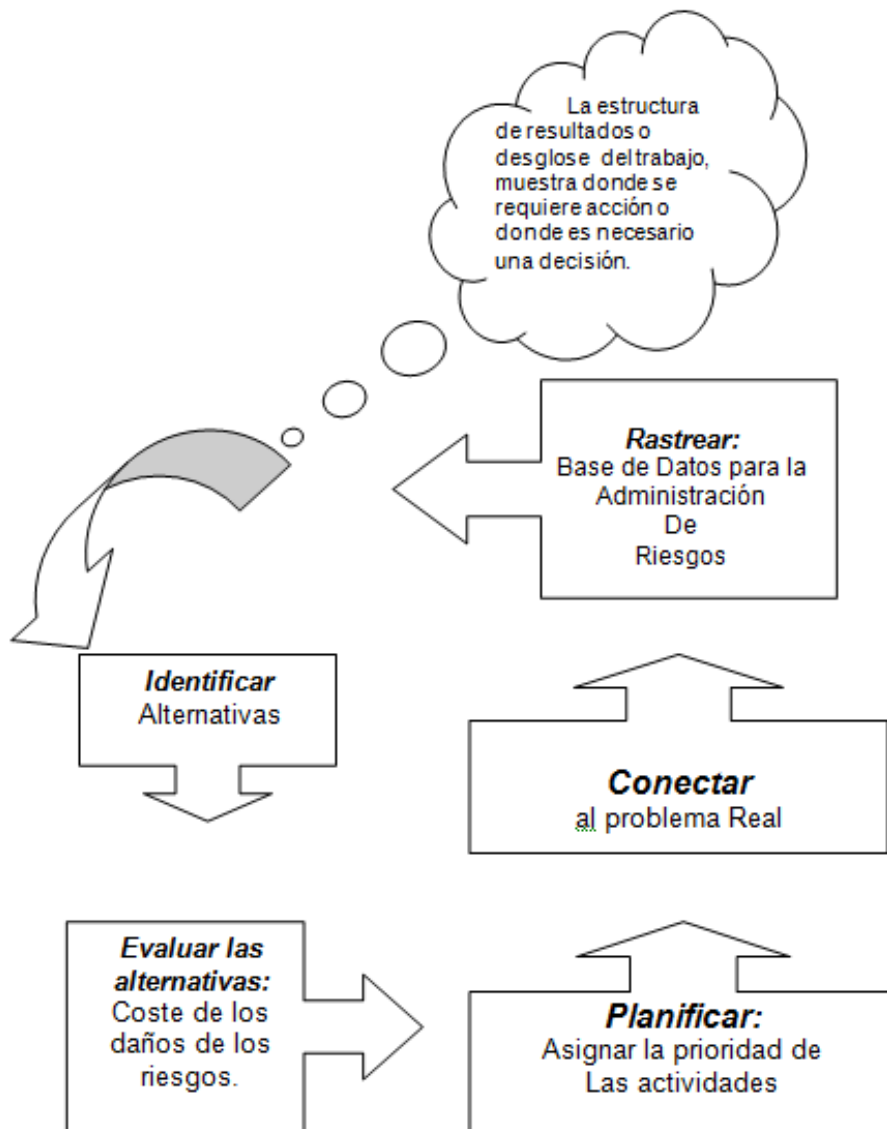
Se debe de cumplir las políticas o alineamiento de las mismas condiciones de las obras civiles y las políticas administrativas públicas. Atendiendo a lo anterior, el proceso debe de cumplir metas que pueden definirse a corto, mediano y largo plazo, ajustada a las mismas complejidades de las alternativas y las políticas financieras y económicas con que se disponga.

El proceso financiero y económico, ha sido y seguirá siendo por siempre, el “Talón de Aquiles” dentro de los presupuestos Estatales locales. Los efectos finales de un evento natural o antrópico no se llegan a predecir su magnitud que se puede presentar. La falta de información que se maneja, es manejada de forma

incipiente, y con esas condiciones se toma la osadía de tomar una decisión. No se ha tenido responsabilidad y voluntad política administrativa por parte del Estado, ha mejorar la situación.

Es puesto en juego la probabilidad de la frecuencia “el de no ocurrir el evento, durante un tiempo determinado”. El esfuerzo de solución cualquiera que sea su aplicación y sus resultados, debe de ser *clara y unificada*, ello significa, evitar la dispersión de esfuerzos, voluntades de gestión y condiciones económicas de los estamentos del Estado y de los aportantes particulares.

Gráfico 50. Componente del Proceso de selección de Alternativas



Fuente: RAO KOLLURU. *Manual de Evaluación y Administración de Riesgos*. Mc. Graw Hill. 1998. Pág. 2-11

El proceso de selección de alternativas se inicia con una *revisión de recursos elegidos*, de *riesgos asociados* y de *sesiones de intercambio* ó *lluvia de ideas* de posibles soluciones que pueden presentarse para minimizar, o controlar el impacto, visto desde diferentes ángulos con conceptos interdisciplinarios. Es importante tener en cuenta, que dependiendo del contexto, de los riesgos generados por los eventos naturales o antrópicos, pueden ser controlado y

reducidos al atacar uno o más enlaces en la secuencia de causa – efecto por condición de limitación o reducción del número o tamaño de las fuentes de peligro, o posibilidad de iniciar y propagar acciones mitigantes y controlables en forma inmediata, o tener alternativas de recursos o receptores en el riesgo (en especial receptores humanos o ecológicos sensibles) y la posibilidad de bajar la exposición y severidad del efecto presentado, (magnitud de las consecuencias).

El MODULO “IDEAR” propone, que al buscar las alternativas de solución a los efectos de los impactos ambientales generados por los fenómenos naturales o el mal manejo por las acciones antrópicas que se presenta en el proceso de los riesgo a las obras civiles, recomienda tener en cuenta algunas *claves*²³⁸ o parámetros para determinar la mejor alternativa de solución en donde se optimice los recursos a la luz de la solución de ellos:

- **Compromiso de solución.** Voluntad política de las Administraciones locales, departamentales y nacionales, al disponer de recursos económicos, de personal idóneo y tiempo necesario, para aceptar la continuidad de seguimiento, control y mantenimiento que deben de hacerseles a las obras civiles después de su proceso de ejecución.
- **Eliminación.** Mediante programas educativos de sensibilización, cambio de hábitos y costumbres, se de inicio a la recuperación permanente de los recursos naturales. Retirar, proteger y controlar las causas que puedan originar acelerar los procesos de riesgo a la conservación y manejo de las cuencas. Planear, reorganizar y determinar los procesos al “cambio” en las obra civiles que se encuentran en ejecución que propendan a minimizar los impactos naturales que vallan a deteriorar y acortar la vida útil de ellas.

²³⁸ RAO KOLLURU. *Manual de Evaluación y Administración de Riesgos*. Mc. Graw Hill. 1998. Pág. 2-9

- **Reducir.** El comprar en lugar de hacer, para poder tener libertad de ejecutar. Reprogramar para ajustar y minimizar costos. Reducir inventarios. Instalara sistemas de soportes de chequeo y control. Remplazar los programas y actualizar con más tecnología y oportunos resultados. Minimizar desperdicios. Planear y ejecutar programas de mantenimiento preventivos.
- **Responder.** Generar procesos educativos de formación y sensibilización ambiental en todos los niveles de tal manera que se interrelacionen como parte de la calidad de vida del hombre y el equilibrio de los ecosistemas de su entorno. Adquirir equipo de protección, seguimiento y evaluación de los riesgos, en forma permanente (ideal) o al menos periódico. Planear. tener y conformar planes de contingencia.
- **Apalancamiento.** Programar en los presupuestos la expansión sin límites de respaldo ante entidades financieras locales y de orden Nacional, que acudan para algún tipo de imprevisto de riesgo natural. Tener equipo interdisciplinario conformado para cubrir la demanda en caso de ser necesario, en todos los niveles administrativos locales.
- **Comunicación.** Estimular programas de comunicación constantes que lleve la información a la población en forma adecuada, fácil e inmediata. La creación de Redes de Comunicación, que actúen en forma permanente con las entidades particulares y del Estado para minimizar los impactos sociales, en cuanto al cuidado de los índices de salud, educativos, económicos y financieros.

6.13.7.1 Cálculo De Los Costos De Ineficiencia Como Herramienta Para La Toma De Decisiones²³⁹.

Es una herramienta que sirve para el cálculo de *forma integrada de los costos relacionados con los puntos críticos ambientales*, o los puntos que se encuentran generando un riesgo a la obra civil o a su entorno. Sea cualquiera de los estados de “Evaluación del Código del Riesgo” (Tabla 5.5) a la obra civil y a su entorno, amerita que los costos de ineficiencia ya sea para mitigar o controlar el impacto de cualquier tipo, se determine su cálculo, los cuales permitirá conocer los siguientes puntos:

- a. Conocer los costes de cada uno de los puntos que presenten eminente peligro o riesgo a la obra civil o a su entorno.
- b. Priorizar los puntos críticos de acuerdo a su estado y los costos de reparación.
- c. Priorizar el plan de actividad de trabajo a ejecutar en cada uno de los puntos críticos.
- d. Valorar económicamente las alternativas de mejora, con políticas de gestión y desarrollo interno a la entidad contratante.
- e. Se convierte en herramienta fundamental para la proyección financiera y contable de la entidad, puesto que es elemento básico en los conceptos de la contabilidad empresarial.

²³⁹ DOCUMENTO, “Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 7, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 1

- f. Es elemento de juicio presupuestal, como objeto preventivo, que aminora los costos dependiendo de la eficiencia de su intervención.
- g. Es generadora de identificación de los diferentes costos ambientales, en donde se desprende un principio básico de “*la contaminación*” cuando se habla de los resultados de la producción como “*el resultado del manejo ineficiente de la producción*”.
- h. Es reconocida como herramienta de análisis de costos en la comunidad investigativa como “Su aplicación en el contexto de la Producción Más Limpia, (PML). Donde busca contribuir a la disminución de la contaminación, mediante acciones *preventivas*, que contribuyen directamente con los procesos de “la competitividad”.
- i. Es la herramienta más importante y reconocida dentro de los miembros de la Juntas Directivas, Gerentes, Sector financiero, Sector económico, para una toma de decisiones en donde se analiza y predomina “el buen negocio”.

Se pretende además que el análisis de los costos de ineficiencia, muestren a las Administraciones locales y entes aportantes particulares, *los costos de oportunidad* que se generan con los desperdicios, los criterios de calidad, pago de multas, sobre tasas que originan la contaminación. Debe ser motor motivador para que los costos de ineficiencia en las obras civiles y su entorno, sean reconocidos presupuestalmente como costos “permanente” en el tiempo, sin contar con los costes presupuestales que debe de tener para “calamidades y emergencias”, los cuales en el tiempo deben de ser recursos de apalancamiento preventivo, más no curativo.

Para la toma de decisiones al MODELO “IDEAR”, la aplicación de los costes de ineficiencia, se aplicará a *rubros independientes*, conocido por la metodología de contabilidad general como *costeo por actividades* (ABC)²⁴⁰, donde se describe de manera detallada las diferentes actividades que dan como resultado el control o mitigación asumida por la obra civil o el entorno, en combinación con el método de “*los costos directos*” y de “*los costos indirectos*”²⁴¹ que fueron utilizados para la ejecución de la obra civil.

Es importante anotar, que los rubros o dineros relacionados en el manejo de las cuentas de ineficiencia, son indicadores principales para la evaluación del desempeño y gestión ambiental dentro de la institución, en este caso de los entes del estado local, es la relación de los gastos en que incurre la empresa o entidad necesitada. Esta información es utilizada para planear, evaluar, controlar decisiones a diferentes niveles (EPA, 1999)²⁴².

La aplicación de la herramienta es de “*maximizar el valor agregado*” en cada uno de los contexto que se presente; es optimizar la inversión inicial con la debida intervención preventiva que garantice mayor servicio a menores costos, con mayor duración de vida útil de la obra civil construida. Así, poder llegar a: a). lograr menores gastos con mayor beneficio. b) sostenibilidad de los mismos gastos con mayor rentabilidad de buen servicio. c) La representación de mayor rentabilidad se manifiesta en inversión (\$, dinero), con mayores tiempo de servicio optimo.

²⁴⁰ TORRES S, Aldo, “*contabilidad de Costos, Análisis para la toma de decisiones*”, Mc Graw Hill, Segunda Edic., 2001, Pág. 14.

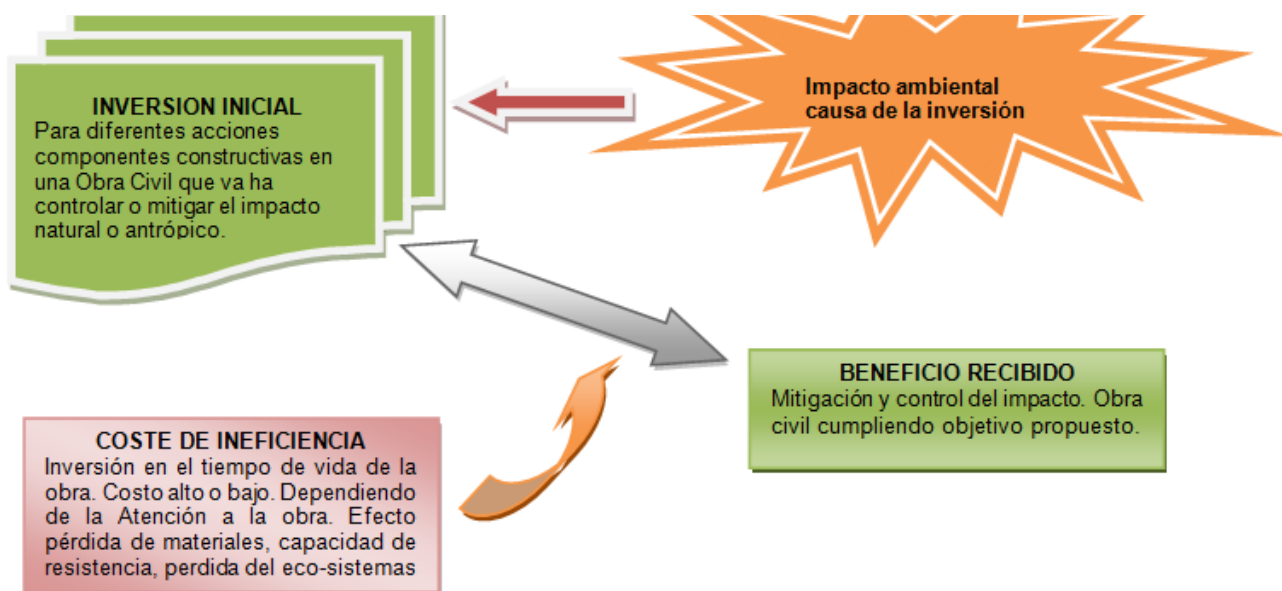
²⁴¹ *Ibidem*, pág. 12.

²⁴² DOCUMENTO, “Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 7, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 4

En el Gráfico 51 se muestra la relación de gastos - beneficios que puede tener un obra civil cuando se refiere a costo – dinero. Se presenta la eficiencia de la obra civil, cuando se hace la inversión.

Inversión a la obra que es generada por el efecto o evento natural o antrópico y la ineficiencia o pérdida por falta de seguimiento y evaluación periódica. La ineficiencia, entra dentro de los costes de la obra desde de su construcción; los cuales aumentan en forma considerable hasta poder llegar a valores iguales o superiores al coste de inversión inicial. Costes que no han sido tenidos en cuenta, al presumirse que se generan a medida del paso del tiempo ya que la frecuencia del evento no alcanza a darse durante los periodos de las Administraciones. Se crea el desatino de una situación indiferente ante la posibilidad de un evento repetitivo igual o de mayores proporciones, en donde se pone en juego de posible pérdida a las inversiones iniciales que se dan para los presupuestos a las obras civiles.

Gráfico 51. Relación Gasto – Beneficio, representado en coste (\$)



FUENTE: DOCUMENTO, “Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 7, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 5. Ajustado para la aplicación del MODELO “IDEAR”

Los costes dentro de contexto de contabilidad, corresponde a los costos generados en distintas categorías, los cuales dependen de la transformación y objetivos a llegar. De acuerdo a Box, et, al. 1989, se tomarán los costos según su *naturales*²⁴³, que son los costos que se tuvieron en cuenta para la construcción del a obra civil. Estos costos tienen en cuenta los valores de los insumos o materiales que van a ser transformados en otros; los costes constructivos o costos de mano de obra, que van a depender de las condiciones que ha determinado la Ley, como mínimo a pagar para su ejecución, referido al Salario Mínimo Legal Mensual Vigente (SMLMV-Código Sustantivo del Trabajo). Y los costos del valor del equipo a utilizar que puede ser en alquiler o de propiedad. A este último debe de aplicársele la pérdida por valor adquisitivo o también conocida “*perdida por depreciación*”.

Los anteriores costos, son los llamados “*costos directos*” o costos que son necesarios tener para la ejecución de la obra, sin ellos no se podría ejecutar la obra civil programada. En el anexo 08, se presenta un formato guía de los componentes que se deben calcular para tener el costo directo de inversión que se debe programar para prevenir mayor ineficiencia en la obra civil, que da como resultado la aplicación del MODELO “IDEAR”.

No se debe de desconocer que para la ejecución de cualquier obra civil existen unos costos *indirectos* o costos fijos, que se generan por el seguimiento, evaluación, control y la decisión de ejecutar una obra civil, pero que no son necesarios para su construcción. A los anteriores costos se deben de sumar los

²⁴³ DOCUMENTO, “Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 7, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 5

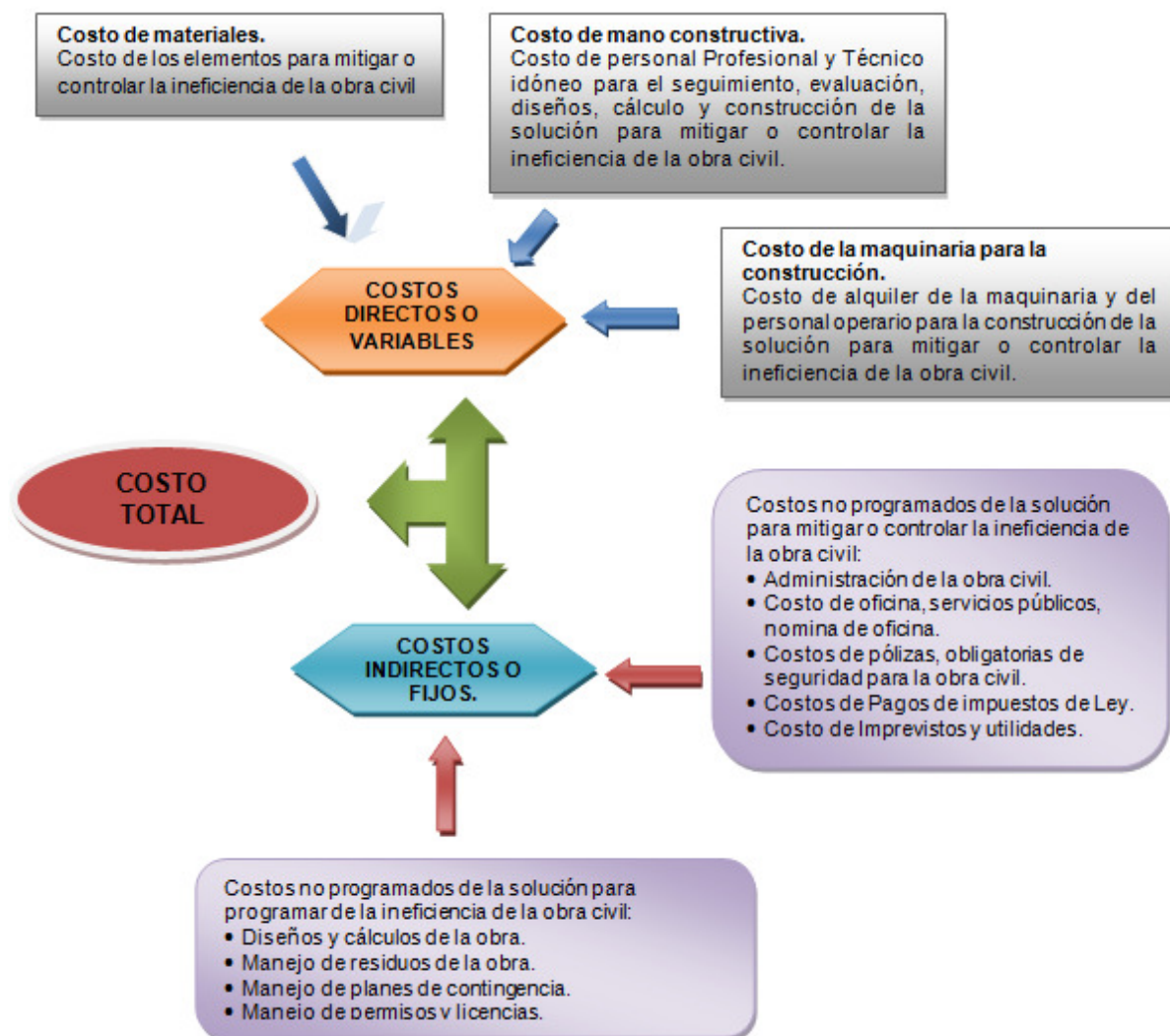
costos que generan la administración de la obra en si (A.) de los imprevistos que se puede tener antes, durante y después de la ejecución (I.) y los costos de la utilidad que la misma obra genera (U.). Estos costos son los conocidos por el gremio de la construcción como el A.I.U²⁴⁴ de las obras civiles. El impuesto del valor agregado IVA²⁴⁵, se descuenta de los costos de la utilidad (U.) que devenga el contratista de régimen común o régimen privado, según el caso, de acuerdo a la Ley 80 de 1993, de contratación. En el anexo 09, se presenta un formato guía de los componentes que se deben calcular para tener el costo indirecto de inversión que se debe programar para prevenir mayor ineficiencia en la obra civil, que da como resultado la aplicación del MODELO “IDEAR”.

En el Gráfico 52 se presenta en forma esquemática la categorización de los costos directos e indirectos que generan la aplicación del MODELO “IDEAR”, al aplicar la metodología de la ineficiencia a las obras civiles después de ejecutadas.

²⁴⁴ Ley 788 de 2002, y los decretos 1372 de 1992 y 522 de 2003, todas normas tributarias.

²⁴⁵ DOCUMENTO, LONDOÑO M, Juan Diego, et, al. **“IMPUESTO SOBRE EL VALOR AGREGADO –IVA-DERECHO PARA LA ADMINISTRACIÓN”** Universidad Nal. De Colombia, sede Medellín, Facultad de Minas, Mayo 8 de 2010, Pág. 05, <http://es.scribd.com/doc/31125898/Impuesto-Al-Valor-Agregado-IVA-Colombia>

Gráfico 52. Esquema de los costos – aplicación del MODELO “IDEAR”



FUENTE: DEL DOCUMENTO, AJUSTADO AL MODELO IDEAR, Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 7, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 6

6.13.8 **R**esultados al seguimiento y evaluación, aplicativo del Modelo.

Informe y Divulgación de los Resultados: actores administrativos y de control.

El importante para la presentación del informe final en donde se describe el seguimiento y evaluación como resultado de la aplicación del MODELO “IDEAR”, tener en cuenta las recomendaciones que La División EM (División de Administración Ambiental, Organización Norte Americana)²⁴⁶, manifiesta ha determinado de acuerdo a su experiencia y al largo tiempo de estar generando resultados. Es importante el desarrollo de *una estructura de trabajo* que permita organizar las actividades componentes bajo programas complementarios, para evitar multiplicidad en las actividades ya programadas o que han venido en desarrollo. Una vez las actividades se han organizado obedeciendo a un cronograma, ya planeado y analizado, las actividades se empiezan a ejecutar y evaluarse simultáneamente de tal manera que se pueda detectar y ajustar actividades o acciones dentro de la actividad que pueden ser imprevistos, y pueden ocasionar costos adicionales no programados. Así se logra identificar aquellas que son más efectivas para lograr los objetivos establecidos.

La estructura planteada, su objetivo de utilizar un proceso de *asignación de prioridades* basado en riesgos de acuerdo a la ineficiencia en las obras civiles, para ayudar a la toma de decisiones en administración de riesgos, no es para mejorar el análisis de políticas generales administrativas Locales, sino para mejorar la Administración y voluntad a la priorización de los riesgos, como parte fundamental en los presupuestos.

La estructura considera tres apartes importantes:

²⁴⁶ RAO KOLLURU. *Manual de Evaluación y Administración de Riesgos*. Mc. Graw Hill. 1998. Pág. 2-10

- a. el primero, *el tiempo calendario*, desde la concepción a la toma de decisión hasta la puesta en práctica y ejecución con ajuste del proyecto. La planeación es parte fundamental dentro del proceso; los pasos de seguimiento y evaluación a la aplicación del MODELO “IDEAR”, toman un poco más de tiempo al principio del proceso, debido a la adaptación al mismo Modelo y las condiciones de tiempo, espacio y lugar que pueden tener los veedores dentro de él, pero la capacidad de evitar muchas revisiones específicas y cambios, compensa con el tiempo que se ahorra en un ajuste que se acomode a la realidad en el momento que se recoja la información de los veedores y del trabajo de campo, al ser lo más exacta posible.
- b. El segundo aspecto corresponde a la *senda de auditoría* que apoya la lógica detrás de la asignación de recursos para que muchos proyectos en donde se aplique el MODELO “IDEAR”, sean apoyados, más evidente y sean más defendibles. Esta situación empieza a tomar forma e importancia en virtud, que la vulnerabilidad que se tiene en el lugar del riesgo al seguir produciéndose el fenómeno que ha dado pie a su intervención mediante una obra civil, es solamente diseñada para mitigar y controlar en parte el fenómeno natural, pero su condición no es lo suficientemente confiable en haber solucionado en forma definitiva el problema, de allí, la importancia de la aplicación del MODELO “IDEAR”, en proporcionar la herramienta permanente, suficiente y confiable que valla ajustando el proyecto garantizando una *SUSTENTABILIDAD* (Conferencia de la UNESCO, 1997), en el tiempo, con costes muy bajos.
- c. Por último, *la asignación de prioridades y de recursos debe de aplicarse rápidamente*, en el momento justo y necesario sin mayor deliberación y extensión en aplicaciones mayores. Esto significa, que debe de existir una relación y comunicación permanente con las entidades comprometidas en

el manejo y administración del riesgo; la ejecución de los procesos no se deben dilatar para su operación y pronta respuesta a las necesidades que son necesarias atender de inmediato a los eventos naturales. La frecuencia de su ocurrencia es una probabilidad que ningún funcionario del Estado debe poner en los anaqueles de la historia dentro de su mandato. El riesgo se puede predecir en su ocurrencia con cierta exactitud, pero lo que no se puede predecir es la fuerza con que se puede presentar de nuevo, para lo cual, las obras civiles presentan el mayor grado de vulnerabilidad.

Las partes de la estructura presentada por EM²⁴⁷, considera varias ventajas comparada con los otros métodos de informe y divulgación de resultados de los eventos naturales o antrópicos. La estructura permite:

- Propone un marco sistémico de respuesta a los distintos tipos de riesgos con consideraciones explícitas de cada uno, en costos - beneficio subyacente.
- Propone enlaces entre las etapas del riesgo y las diferentes fases administrativas Locales al riesgo, dando respuestas muy ajustadas a las condiciones reales.
- Puede ser aplicativo en diferentes tipos de situaciones de riesgos.
- Propone establecer un puente permanente de comunicación entre las funciones ambientales, condiciones del riesgo, función operativa y determinación financiera y decisión presupuestal.

²⁴⁷RAO KOLLURU. *Manual de Evaluación y Administración de Riesgos*. Mc. Graw Hill. 1998. Pág. 2-22

- Facilita la integración de metas y proyectos de reducción de posibles riesgos que se generen en el proceso planificador, ejecutor y control del proyecto.

Del concepto de EM, se puede deducir que los resultados se definen y se evalúan de una manera integrada, no como apéndices separados con diferentes objetivos para resultados diferentes. La respuesta hace parte integral de una *administración Estratégica*²⁴⁸ con enfoque de *organización de negocios*²⁴⁹ en donde se debe mirar como una inversión inicial modesta al compararse con los beneficios ambientales que genera o que puede preservar, los cuales, deben mantener rentabilidad dentro de su vida útil cumpliendo con los objetivos propuestos, de tal manera que los costes de su ineficiencia por la indiferencia Administrativa en el tiempo, sean de porcentaje objetivos aceptables, garantizando la sustentabilidad de la inversión inicial.

La aplicación del MODELO “IDEAR”, es de proporcionar una herramienta cualitativa, inicialmente y con la información de campo y el análisis del riesgo llegar a valores cuantitativos, evaluando sus costes, que sea práctica de fácil aplicación a las obras civiles que ya han sido construidas para mitigar o controlar riesgos natural o antrópico.

La aplicación del MODELO “IDEAR”, en una obra civil que se construyó para dar mitigación y control a un fenómeno natural climático denominado “fenómeno de la Niña” es parte inicial “piloto” propuesto a la Administración Local y de Control Municipal, al demostrar que la aplicación del MODELO, puede dar resultados inmediatos del estado y características actuales constructivas en que se encuentra la obra civil y las condiciones de su entorno.

²⁴⁸ Ibídem, pág. 2-22.

²⁴⁹ Ibídem, pág. 2-22.

Los resultado que genera la aplicación del MODELO “IDEAR” son diagnosticados por un grupo de profesionales interdisciplinarios que buscan ajustar y complementar a los diseños iniciales el contra restar la ineficiencia generada por el riesgo natural o acción antrópica a la obra civil. Además, forma parte fundamental dentro del proceso, la comunidad afectada o de influencia, que en representación de los *veedores*, proporcionan y compilan la información de primera mano o *información primaria in situ*, como parte fundamental en el SEGUIMIENTO Y EVALUACION en la aplicación del MODELO “IDEAR”.

En esta parte de la investigación los resultados de la aplicación del MODELO “IDEAR”, *se muestran y se discuten sus resultados*²⁵⁰ en cada visita realizada a la obra en estudio. Los veedores, por intermedio de su vocero el presidente de la Junta de acción Comunal, manifiestas su satisfacción a la obra realizada a igual que el efecto aparente de estabilización que ha mostrado por las obras ejecutadas. Entregan los formatos correspondientes al seguimiento periódico a la obra civil.

Desde la terminación de la ejecución de la obra en Febrero del presente año hasta la fecha, la obra se encuentra en proceso de Liquidación, y se ha estado aplicando el MODELO “IDEAR” en los mes de Abril, Mayo, Agosto y Octubre, por condiciones presupuestales para la aplicación del MODELO. Se aclara que el presupuesto para la aplicación del MODELO “IDEAR” ha sido hasta la fecha, con recursos propios del investigador.

El investigador proponente del MODELO “IDEAR”, en compañía de los veedores ha recogido información en cuatro oportunidades en el sitio donde se generó el

²⁵⁰TAMAYO, Tamayo, óp. Cit., pág. 269

riesgo natural con la aplicación de los formatos que el MODELO “IDEAR” con los siguientes resultados: (Ver DOCUMENTOS ANEXOS en cada informe).

6.13.8.1 Informe del seguimiento y evaluación, aplicativo del Modelo “IDEAR”.

La metodología de la compilación de la información para realizar el informe de los resultados y la entrega posterior a los actores interesados, se efectuará en dos momentos:

El primer momento, corresponderá a la *compilación de la información del campo* hasta la fecha. Esto es la información que se obtuvo del seguimiento que los veedores han realizado periódicamente con la llevada del formato de SEGUIMIENTO PERIODICO, (PF-FSPV-001) y del formato de CONTROL DE EVENTOS NATURALES (PF-FCEN-001). Estos dos formatos formarán parte del historial de informes que debe de llevarse dentro del proceso del MODELO, y copia que queda como soporte base a los veedores. La finalidad, es tener base documentada histórica de los eventos y el comportamiento de la obra civil ejecutada, en donde se manifiesta como es el desarrollo de la ineficiencia o pérdida de características de la obra civil a través del tiempo. A la anterior documentación se complementa con el informe de campo que el profesional idóneo levanta de la obra civil en estudio en el momento de su visita al campo. Registro que se lleva en el formato PF-FVCOC-001. Si la entrega de la documentación del seguimiento de la obra civil o comportamiento de los eventos naturales de los veedores al profesional idóneo y la visita de campo, genera compromiso de las partes, se anexa al informe correspondiente el formato de ACTA DE COMPROMISO, (PF-FAC-001), en donde quede registrado los compromisos y acciones a seguir o a consultar o a ejecutar a que de lugar, según el caso y las circunstancia que se estén presentando.

El segundo momento es el de *análisis del estado de la obra civil en su seguimiento*, de los formatos recogidos del primer momento. De la *evaluación*, con

la elaboración de las dos matrices de *Importancia y Característica*, y de *Frecuencias y Magnitud*, de la(s) obra(s) civil en estudio y el cálculo de los costes de su *ineficiencia*, (costos directos + indirectos = coste total), se cierra el informe técnico; se presentarán los resultados y las conclusiones.

La anterior documentación será el comienzo del archivo documentado histórico de la situación de la obra civil en estudio, que a través de la aplicación de un MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS, es herramienta fundamental de priorización de ejecución y de proyección de los presupuestos para la toma de decisión dentro de las políticas administrativas locales, regionales y nacionales, con miras a fortalecer y optimizar los recursos de los entes del Estado y de las entidades aportantes privadas, en bien de una respuesta positiva a la preservación, control y mantenimiento de los recursos naturales, con proyección a la conservación de las especies y a la calidad de vida de la población actual y futura.

6.13.8.2 Divulgación de los Resultados a la aplicación del Modelo “IDEAR”.

Desde el momento en que nació la iniciativa de saber cuál sería la mejor forma y la más viable de poder tener control en las inversiones realizadas a las obras civiles que habían servido de mitigación y control, en donde en la mayoría de las veces el deterioro de ellas, no solamente se presentaban en forma parcial sino también total, la Administración Local en cabeza del Secretario de Planeación, la Contraloría Municipal y la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, mostraron cierto interés, en conocer ¿Cómo? la idea podía ser solución. Los resultados que se obtuvieron durante el Seguimiento y Evaluación a la obra piloto, en donde se aplicó el MODELO “IDEAR”, será conocida mediante informe a nivel Técnico a las siguientes entidades:

- a. Oficina de Prevención y Desastres Del municipio de Dosquebradas.

- b. Director de la CARDER,
- c. Contraloría Municipal de Dosquebradas.
- d. Concejal de Dosquebradas Ing. Humberto García.
- e. Veedores de la obra.

De los ajustes y condiciones científicas y pedagógicas que la Universidad realice sobre la aplicación de MODELO “IDEAR”, se iniciará un proyecto de difusión y comunicación a los centros educativos a nivel de pregrado y posgrado, con énfasis en proyectos ambientales, como parte inicial de su divulgación.

El MODELO “IDEAR”, puede ser aplicado a todos los proyectos de obras civiles y a todos aquellos proyectos en donde su eficiencia puede ser medida por la diferencia en pesos (\$) entre el aplicar el proyecto o no aplicarlo. El tomar decisiones, con bases documentadas, con estadísticas de comportamiento, con presupuestos antes y después, sobre proyectos ya ejecutados, garantiza que los costos de las inversiones tengan mayor rentabilidad en el tiempo, logrando conseguir el menor impacto financiero posible con las máximas ganancias que redundan en la calidad de vida de la población y en la sustentabilidad de los procesos que genere.

7. RESULTADOS

7.1 RESULTADOS DE CAMPO

7.1.1 Visita Técnica del 12 de Mayo de 2012.

En la visita técnica de campo realizadas el 12 de del mes de Mayo del 2012, se recogió la información correspondiente a los meses de Abril y Mayo, previa preparación del equipo de campo. Las obras civiles ejecutadas para la mitigación y control de los deslizamientos producidos por el fenómeno de la “Niña” de los años 2010 – 2011, no han sufrido ninguna variación correspondiente a su estabilización, desgaste de insumos, o impactos internos o a su entorno. En la parte alta del talud en donde se ejecutaron obras civiles de canales superficiales, sub drenes horizontales, canales colectores, trinchos simples, revegetalización y control, han estado cumpliendo su objetivo. No aparecen fisuras en el suelo, ni erosión en la superficie, ni deslizamientos por efectos de grandes movimientos de suelo; se observa, superficie cubierta y protegida por el proceso de revegetalización de las mismas especies nativas. Al igual presenta la parte media y baja del talud.

La comunidad por intermedio de su representante y presidente de la Junta de Acción Comunal Frailes Alto, Sr. Octavio Ortiz, confirma de haberse suspendido las acciones antrópicas sobre el talud, a sus alrededores y lo correspondiente a las dos márgenes de la quebrada Sta. Teresa. (Ver en Anexos “VISITA DE CAMPO A LA OBRA CIVIL, PF-VCOC-001.10.2012).

En la visita se realiza el Eco – Mapa como parte de la aplicación del MODELO “IDEAR”, (Ver en Anexos “ECO – MAPA, PF-EMROC-001-10-2012), pequeñas fisuras controlables por asentamiento y acomodo de la misma obra. El resto de las

obras en estado estable. El Eco Balance, (Ver en Anexos – ECO –BALANCE DE LOS RIESGOS DE LOS COMPONENTES DE LAS OBRAS CIVILES, PF-EBRCOC-001-10-2012), como parte de la aplicación del MODELO, tanto en la parte de entrada de las obras como sus resultados, presentan la misma estabilidad inicial para la cuales fueron construidas. Se espera que dentro del proceso, las obras tiendan a desaparecer visualmente como parte del impacto al entorno en las causas paisajísticas, en donde el impacto por las mismas obras en concreto quede cubierto por el arvense típico de la zona.

Se calcula el costo de operación en la Aplicación del MODELO “IDEAR” solamente al no observarse daño eminente dentro de la obra. Su valor por visita de campo con resultados es de \$126.701.00 que corresponde al 0,0313 % de la inversión inicial para su ejecución de acuerdo al contrato 3C-400-CARDER. La comunidad por intermedio de su vocero el representante de Acción Comunal, Sr. Octavio Ortiz, queda encargado de hacerle el SEGUIMIENTO a la obra ejecutada, en donde debe de verificar los cambios que puede tener las obras y el impacto controlado.

7.1.2 Visita Técnica del 15 de Octubre de 2012.

Se hace la preparación y planeación respectiva de salida de campo, en donde se constata de nuevo los números de los entes de emergencia, el equipo disponible para llevar el registro fotográfico y el transporte hasta el sitio de la obra; previa visita anunciada con el Presidente de la Junta de Acción Comunal de la Vereda Alto de Frailes, Sr. Octavio Ortiz.

El representante de los veedores, presidente de la Junta, manifiesta el deslizamiento que se genero en los últimos días debido a los múltiples precipitaciones que han venido sucediendo en el mes de octubre. El deslizamiento no se produjo en donde se ejecutaron las obras; el suceso sucedió al frente del talud intervenido. Margen izquierda aguas arriba, a 50 metro de la transversal que

pasa la vía que comunica la vereda con las demás veredas de la parte baja, (Ver Video en CD, Anexo del 15 de Octubre de 2012). El deslizamiento tiene la misma presentación e indicios como el deslizamiento intervenido. En el presente informe se anexa el presupuesto de las obras a ejecutar.

La aplicación del MODELO “IDEAR”, no solamente hace el seguimiento y evaluación a las obras ejecutadas como objetivo principal de la presente investigación; es también herramienta del comportamiento del entorno de las obras civiles ejecutadas. Este tipo de seguimiento forma parte, de un valor agregado que el mismo MODELO contempla como parte de un fin y propósito a seguir. El deslizamiento presente a consecuencia de las últimas precipitaciones, no hace parte del conjunto de obras civiles que se ejecutaron en el deslizamiento inicial. El presente informe será entregado a las entidades competentes locales y CARDER, como parte documentada “preventiva” de un riesgo con magnitudes destructivas mayores.

*Se aclara que el presupuesto sacado y que hace parte del presente informe, tiene un acercamiento a una solución, como reflejo de los trabajos realizados en el talud del frente, pero no posee ni cálculos ni diseños de solución de mitigación y control.*²⁵¹

En revisión de las obras construidas temas de la presente investigación se observa que en la parte alta las condiciones de la revegetalización han cumplido con lo previsto de hacer parte del mecanismo de protección del talud y control de las aguas de escorrentía. Al igual que la arborización, sin tener ningún tipo de mantenimiento, esta llegando a sostener las coronas evitando los deslizamientos.

²⁵¹El autor de la presente investigación, resalta que el presupuesto anexo se realizó más a una solicitud de la comunidad en representación del Presidente de la Junta, como parte de un proceso “preventivo” de los costos que puede estar empezando a generar un deslizamiento en ese lugar. Lo que si se resalta, es la extensión al entorno que el MODELO, puede permitir hacer y que puede ser tema de investigación para el desarrollo de un Tema de Doctorado.

En la parte media se observa estabilidad del talud, revegetalización completa. Los senderos construidos para el paso de obreros en la ejecución, completamente tapados por el arvense del entorno. El suelo presenta continuidad, y no se presenta agrietamientos visibles.

El descole de las aguas de escorrentía y de las aguas del sub suelo, fluyendo en forma normal, de acuerdo a lo previsto (Ver video CD, en Documentos anexos, del 15 de Octubre de 2012). La revegetalización en esta parte totalmente cubierta; las obras civiles han ido perdiéndose su impacto visual a medida del crecimiento de la vegetación del entorno. De nuevo el presidente de la Junta, manifiesta que no se ha permitido las actividades productivas en ese sector, permitiendo una recuperación más rápida. (Ver Anexos Registro “VISITA DE CAMPO A LA OBRA CIVIL” PF-VCOC-001-10-2012, fecha 15 de Octubre de 2012).

El eco – mapa de Riesgo de nuevo presenta los mismos resultados de la visita realizada en el mes de Mayo. Se presenta las mismas pequeñas grietas por asentamiento de la obra, las cuales no han sido motivo de riesgo, pero si de seguimiento según la recomendación del profesional que aplica el MODELO “IDEAR”. Se resalta en este informe, el deslizamiento de la marguen izquierda aguas arriba de la quebrada Santa Teresa, pero se recuerda que no hace parte del deslizamiento inicial.

El eco – balance, presenta las mismas características de la visita anterior, no hay cambios en los últimos meses. Se anexa dos análisis de precios unitarios. El primero que lo genera el costo de la aplicación del MODELO “IDEAR” de un valor de \$126.701.00 que corresponde al 0.0313 % de la inversión inicial para su ejecución de acuerdo al contrato 3C-400-CARDER.

Que haciendo la relación al costo total de la obra en un promedio de 10 años que debe de durar si no se le proporciona ningún tipo de mantenimiento. La

ineficiencia por año será de: \$3'375.989,10. La ineficiencia por mes de \$281.332,43.

Ahora la aplicación del MODELO "IDEAR" implica un inversión de tres visitas al año, con un valor de \$380.103,00 que equivale a decir una inversión del 11,26% anual de la deficiencia de la obra civil ambiental, o también se puede decir que de un 0,94% mensual, significa un valor menor del 1%, en donde la obra se verá beneficiada en prevenirle cualquier tipo de riesgo posible o minimizar el impacto, en donde la recuperación sea mucho menor.

La escogencia de tres visitas al año, se ha determinado por la experiencia que se ha tenido en esta obra civil que se ha tomado como "piloto" y al grado de voluntad y responsabilidad que los inversionistas del Estado, privados y la comunidad, estén interesados en alargar la vida útil de la misma obra, en donde este valor de ganancia puede ser mucho mayor.

7.1.3 Análisis de la matriz de características y propiedad de la obra civil. Consolidado de la Visita Técnica del 12 de Mayo y del 15 de Octubre de 2012.

Dada las circunstancias de los resultados obtenidos del trabajo de campo, se tomó la decisión de realizar un solo consolidado de resultados de la obra civil en estudio, en donde con anterioridad en el capítulo 5 de la presente investigación se determinaron los factores o causas que tenían la obra en estudio, contra los efectos que estas causas podían hacer a los medios que fue construida la obra y a su entorno.

De la aplicación de la matriz de características de los impactos y sus efectos se analiza los siguientes puntos:

- a. Existe una pequeña diferencia de las causas positivas y negativas que pueden afectar la obra civil y su entorno. Esto significa que existe un

equilibrio de los posibles riesgos que puede afectar la obra, en donde los impactos positivos resaltan y son superiores a los negativos. Situación que la obra genera al ser construida, sin embargo las causas negativas deben ser tenidas en cuenta y debe de hacerse un SEGUIMIENTO y EVALUACION periódica para que evitar costos considerables en sus imprevistos los cuales puede generar.

- b. Dentro de las causas que más impacto negativo se tiene es la correspondiente a: DESCAPOTE Y LIMPIEZA AL PUNTO DE LA OBRA”. Su valor manifiesta que debe de tener sumo cuidado en el manejo del arvense de sitio. Los cortes como mantenimiento a realizar deben ser asesorados y ojalá dirigidos por una entidad del Estado idónea. El mal manejo traería como consecuencia el generar de nuevo el riesgo de deslizamiento o nuevos deslizamiento, llegando a generar desastres eminentes.
- c. Otra de las causas a considera es “PROCESOS DE EROSION”. Al recordar que los suelos del sitio se encuentran en proceso de formación y su conformación en su gran porcentaje son cenizas volcánicas, las cuales deben de pasar ciclos para lograr su conformación estable. Esta situación da pie, a que fácilmente las aguas de escorrentía generen grandes desprendimiento de suelo y produzca el fenómeno de erosión con mayor fuerza.
- d. Se observa como impacto positivo altos el cuidad que ha tenido la comunidad en proteger la sub-cuenca. Además de los cuidados de sus vertimiento que ha sido cuidados de acuerdo a las necesidades de la misma población y gestión del Estado. Manifiesta la comunidad la aceptación de la obra y su agrado al ser atendida en el momento que se necesito por la CARDER. Demuestra que el MODELO “IDEAR” puede

contar con el apoyo incondicionado del SEGUIMIENTO que la comunidad puede seguir aportando a través del tiempo.

- e. Cuando se habla de los efectos proporcionados por las causas o los impactos se puede analizar que la diferencia entre los riesgos que puede tener determinado medios entornos de la obra civil, sus valores son muy similares. Se observa que uno de los medios más afectado es el agua, lo sigue la deficiencia del Estado al hacerse presente y la sensibilidad que se debe de tener sobre el tema. De nuevo se observa la falta de una herramienta solida que pueda generar decisión en las administraciones locales y regionales al estudiar y definir sus presupuestos, el cual el MODELO “IDEAR” se lo puede suministrar.
- f. Uno de los medios que menos puede sufrir a un impacto es el entorno natural. Significa que es una fortaleza del lugar, que si es cierto el impacto genera cambios bruscos y de desastre en algunos puntos, se tiene la bondad de una extraordinaria reacción a la recuperación, siempre y cuando las condiciones se den, tal como se ha podido observar, en la obra en estudio, que en solo 9 meses de construida, la recuperación es aproximadamente de un 90% (Calculo subjetivo de acuerdo al conocimiento de todo el proceso).
- g. El valor de los predios del entorno, no presentan devaluación significativa por el riesgo tenido, al contrario, las obras han generado tranquilidad a la población del lugar y las de su entorno.

7.1.4 Respuesta de los entes administradores y controladores del Estado local y representantes de la comunidad.

De acuerdo a las condiciones del tercer punto del numeral 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS, en donde se dice:

- *Presentar los resultados dados por el modelo, ante los entes, Administrativos ejecutores locales del Estado, en busca de su aplicación y sostenibilidad del modelo.*

Los resultados del presente trabajo investigativo, fueron entregados a las siguientes dependencias de la Administración Municipal de Dosquebradas, al ente controlador municipal, a los veedores y a uno de los miembros activo del Consejo Municipal de Dosquebradas, en donde dan los siguientes conceptos de la aplicación del MODELO “IDEAR”.

a. Junta de Acción Comunal Frailes Alto Dosquebradas – Risaralda.

Que mediante un documento escrito a nivel de oficio, como certificado en donde resalta las razones de participación de la comunidad en el proceso de la aplicación del MODELO “IDEAR”, no solamente como población afectada por el fenómeno climático ocurrido en el país en el segundo semestre del 2010 y primero del 2011, denominado el Fenómeno de la “Niña”, sino como parte del proceso de SEGUIMIENTO, en su primera fase, después de participar en las inducciones por parte del Sr. JOSE FERANANDO GARCIA MONTOYA, ponente del presente trabajo de grado. No solamente siguieron los parámetros que demandaba el MODELO, sino, que la participación dentro de la primera fase fue acogida con satisfacción y esmero a término oneroso por la importancia que tenía la afectación a la población, al mitigar y controlar un problema de movimiento de grandes masas que podría haber sido catastrófico. Además que son conocedores que la documentación por ellos compilada y entregada, hace parte de la documentación investigativa que el Ingeniero García ha necesitado para realizar el análisis y

evaluación a las obras civiles ambientales que se ejecutaron en la Vereda Frailes Alto, que servirá para adoptar el título de Magister de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales. Documento firmado por el presidente de la Junta de Acción Comunal Vereda Frailes Alto como representante de los veedores y comunidad afectada, a los 17 días del mes de Enero de 2013 (Ver Anexo 21).

b. Contraloría Municipal de Dosquebradas.

Que mediante un documento escrito a nivel de oficio, como concepto según referencia, APLICACIÓN DEL MODELO “IDEAR”, en donde resalta los siguientes conceptos: las obras civiles generan grandes expectativas, como papel protagónico en los actores involucrados. Son conscientes que no es solamente la ejecución de una obra civil, son los riesgos e impactos que pueden generar a ella y su entorno. Su gestión es de niveles de preocupación, manifestando que no existe un MODELO, procedimental que pueda dar certeza de su vulnerabilidad a partir de un SEGUIMIENTO y EVALUACIÓN de las obras civiles después de ejecutadas. La Contraloría reconoce la necesidad que exista un documento que proporcione con mayor exactitud el comportamiento de la obra civil ambiental y su entorno con mayor eficiencia. Propone que el MODELO, sea considerado como una *“herramienta elemental para que los constructores e interventores de obra”* puedan conocer el mayor número de causas para poder minimizar y controlar el riesgo y así evitar un deterioro al medio natural y respuesta eficiente a los recursos asignados por parte del estado. Documento firmado por la funcionaria adscrita a la Contraloría Municipal de Dosquebradas, como profesional en Administración Ambiental, Sra. CLAUDIA MARIN SANCHEZ, conocedora y responsable del manejo ambiental de la dependencia. Fechado a los 22 días del Mes de Enero de 2013 (Ver Anexo 22).

c. Presidente del Trabajo de Grado de la presente investigación.

Que mediante un documento escrito a nivel de oficio, como certificado en donde el Sr. ALEJANDRO ALZATE BUITRAGO, Geólogo con especialización en Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Magister en Desarrollo Sustentable con énfasis en Prevención y Atención de Desastres, y Presidente del Trabajo de Grado de nombre **“PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACION EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA”** tuvo en sus manos la PORTADA y los DOS PRIMEROS CAPITULOS, del libro que tiene como título **“MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION IDEAR”**; el cual se está realizando en consecuencia y atención a la solicitud de la Contraloría Municipal de Dosquebradas en buscar una *“herramienta elemental para que los constructores e interventores de obra civiles puedan conocer el mayor número de causas para poder minimizar y controlar el riesgo y así evitar un deterioro al medio natural”*. El libro se está realizando como texto guía. Firmado el día 22 de Enero del año 2013 (Ver Anexo 23).

8. CONCLUSIONES

8.1 UNA VISIÓN FUTURISTA DE NUEVOS CONCEPTOS POR SU APLICACIÓN

La respuesta al SEGUIMIENTO y EVALUACION a las actividades ejecutadas en las obras civiles para minimizar o controlar los riesgos ambientales, con la aplicación del MODELO “IDEAR”, se presenta como la solución al objetivo general de la investigación propuesta, en donde los actores del Estado, los entes cooperantes particulares, los entes controladores y la población del entorno y en general involucradas, tienen la responsabilidad de poner atención y respuesta inmediata a las condiciones, fallas y dificultades que van en decremento de patrimonio presupuestal del Estado y la seguridad, salud y calidad de vida de la población en general.

Con ello se propone plantear una política de *seguimiento y evaluación investigativa permanente*, a la gestión, en su administración al control de los impactos que pueden estar teniendo las obras civiles en mayor o menor grado al ser construidas para mitigar o controlar los impacto naturales o antrópicos ocasionado por un evento que ya se presentó, o se esté presentando ó se tiene la probabilidad que vuelva a suceder.

Este seguimiento y evaluación debe de llevarse con la calidad y responsabilidad a un estado de resultado verdadero; los efectos devastadores de un evento pueden ser tan catastróficos que en cualquier momento pueden hacer sucumbir a cualquiera de las Administraciones locales o regional que no haya prevenido la magnitud del mismo.

El planteamiento de nuevos modelos, estrategias, y estudios a determinar y conocer los efectos que originan los cambios que se están dando en esta segunda década del XXI, no se dejan esperar para su aplicación y discusión a encontrar soluciones que puedan mitigar o controlar los impactos naturales a los que ya se ha demostrado la población es vulnerable.

No es de desconocimiento público que el desarrollo de una región es generando por la producción masiva de elementos de consumo, que deben ser puestos al mercado con el único fin de darle sostenibilidad a las condiciones económicas y financiera de poder entre los países. Pero esta situación no los hace merecedor a generar destrucción al mismo nivel, de los recursos que posee y que no ha generado.

Se ha aprendido desde temprana edad que los dos movimientos básicos de la tierra de translación y rotación, descubierto por Copérnico en 1473, revolucionando en su época la astronomía y dando un giro significativo al lenguaje de la lógica y la ciencia en ese momento, en donde no se llegó a entender “*por qué no se sentía, si realmente se pertenecía a ella?*”. Luego años después se descubre otros tres movimientos más: *el de precesión, el de nutación y el bamboleo de Chandler*²⁵² reafirmando el proceso dinámico y continuo a que se permanentemente se encuentra sometido el planeta tierra, al cual hace parte activa la especie humana.

Es empezar a reafirmar que los cambios naturales que actualmente se generan, siempre han existido y siempre existirán, por las mismas transformaciones y

²⁵² WIKIPEDIA. Movimientos de la Tierra. [En línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Movimientos_de_la_Tierra . [23 de Julio de 2012].

cambios de energía a que interna y externamente se encuentra sometido el planeta tierra.

Pero estos cambio de energía pueden acelerarse o desacelerarse, sin llegar a decir que no se den, por el comportamiento de los ecosistemas que lo componen. La tala de árboles indiscriminada en los bosques, la deforestación de los campos, exponiendo los suelos y quitando su protección, el mal uso de elementos de consumo tanto por sus componentes como por los residuos y desechos de todo tipo que generan, la perdida indiscriminada de sistemas de biodiversidad por las malas decisiones en acciones de desarrollo regional, la falta de cultura por los pocos programas que se dan a niveles pedagógicos ambientales, la baja calidad de los elementos producidos, el uso de insumos químicos nocivos para el medio y salud de varios ecosistemas pero que son de gran rentabilidad a los intereses económicos de otros. Y así como estos ejemplos otra larga lista que se suman a la destrucción de los ecosistemas existentes, contando con el de la propia existencia de la especie humana.

Esta reflexión se debe llegar a pensar que los cambios son eminentemente inevitables, pero el que sea de mayor o menor intensidad, es proporcionada por las mismas especies que lo habitan.

Ahora bien, el compartir los cambios y el conocer los fenómenos naturales generados por el mismo planeta, no le permite a los ecosistemas que lo conforman que puedan tener actos y acciones que puedan hacerlos de mayor o menor intensidad. Si el desbordamiento de una quebrada se da por un fenómeno climático de una fuerte precipitación, su efecto puede alcanzar a inundar grandes superficies de tierra, en las cuales no debe originar pérdidas considerables, si antes el hombre como ser pensante dentro de todos los ecosistemas bióticos existentes, no ha previsto que el evento puede suceder y que debe de respetar “todo lo que no le pertenece”.

Pero, ¿Realmente el hombre es consciente de conocer todos los efectos que puede tener sus acciones y puede llegar a mitigar y controlar sus propias causas? Es posible que pueda llegar a predecirlas y las puede mitigar y controlar, pero a nivel general, sus acciones demuestran la falta de interés y voluntad para conocerlas y mucho menos de prevenirlas o controlarlas, no es su objetivo inmediato.

Para su desgracia los eventos naturales se siguen dando y la vulnerabilidad del hombre, sigue en aumento, con un desconocimiento a lo que pueda suceder y los efectos nocivos que puedan generar. La atención es atendida en periodos cortos de su existencia, pero su proyección al futuro de él y su descendencia, es totalmente incierta, expuesta como se enuncio anteriormente *efecto - error*, proporcionando mayor incertidumbre y que se debe hacer si realmente se necesita que se tenga mayor atención.

El fenómeno de la “Niña”²⁵³ conocido como el desequilibrio climático generado en las zonas tropicales del planeta tierra, por los cambios y encuentros de vientos con diferentes temperaturas, produce cambios notorios y drásticos en el clima y sobre todo en las lluvias. En Colombia y más en la zona del Eje Cafetero, fue el causante de gran número de eventos nocivos y destructivos a la economía de la región. Los grandes volúmenes de deslizamientos, dejando áreas productivas descubiertas y desprotegidas de capa vegetal, pérdidas de productos agrícolas inmersos dentro de las grandes masas de volumen de tierra desplazadas. Erradicación de pequeños centros de población en donde fueron amenazados por los deslizamientos, montañas en movimiento hacia las partes más bajas por donde pasan ríos y quebradas con caudales de agua de nacimiento en forma constante,

²⁵³ WIKIPEDIA. La Niña (clima). [En línea]. [http://es.wikipedia.org/wiki/La_Ni%C3%B1a_\(clima\)](http://es.wikipedia.org/wiki/La_Ni%C3%B1a_(clima)). [26 de Julio de 2012].

en donde amenazaban cerramiento a los cauces de las aguas, inestabilidad de obra civiles ya construidas que fueron ejecutadas para controlar efectos causantes de peligro a las comunidades y otras situaciones, dieron principio para proponer por parte de los entes del Estado soluciones de control y mitigación mediante la construcción de obras civiles como parte de solución al impacto generado por el fenómeno.

La propuesta de la aplicación de un Modelo Procedimental Aplicativo de Seguimiento y Evaluación Ambiental de las Obras Civiles Ejecutadas en la Quebrada Frailes Municipio de Dosquebradas, de acuerdo al análisis explicado en los apartes anteriores y de la compilación de la documentación y anexos adjuntos, debe tener varios propósitos de acuerdo como inicialmente se ha planteado, que le permiten ir más allá de su sola aplicación. El MODELO “IDEAR”, como se dijo no solamente cumple los objetivos generales y específicos propuestos en la presente investigación, sino que además genera valores agregados y de beneficio a todos los actores participantes, a los cuales se hace más interesante conocer en la obra sus resultados con miras a mejor organización y distribución de las inversiones.

Uno de los propósito como valor agregado es de lograr y permitir la posibilidad a los pobladores de las riveras de las quebradas y a los vecinos influentes de la zona, mejorar la seguridad y calidad de vida de ello y sus familiar al lograr despertar mayor interés en las fuerzas vivas del Estado, y entes particulares aportantes de la industria y el comercio, para lograr crear programas y proyectos que vallan al cuidado, protección y control de los recursos naturales y a la disminución de los impactos que ellos mismo generen con la sensibilidad de una externalidad más bondadosa al medio ambiente.

El MODELO “IDEAR” propone ser herramienta de solución a la recuperación de recursos a largo plazo, como una SOSTENIBILIDAD al medio ambiente. La

construcción de una obra civil no es perentoria en el momento en que el evento o riesgo natural se produce o está en proceso de producirse; las obras civiles deben de continuar dando resultados óptimos a sus objetivos propuestos a través del tiempo, permitiendo así, un ahorro controlado a las inversiones iniciales que van en generar mayores rentabilidades, cuando se refieran a la recuperación y permanencia del medio natural y productivo.

El empezar a generar estímulos, programas y proyectos con políticas *preventivas* a situaciones adversas al medio ambiente del hombre y su entorno, va a permitir significativo ahorro de energía y de costes de inversiones. El Estado puede lograr un ahorro bastante significativo con el solo hecho de conocer ¿cuánto? puede llegar a durar una obra civil después de suceder cada evento ya sea natural o antrópico, al cumplir su ciclo de vida programada según diseños, a la vez, de poder prevenir y solucionar impactos que se puedan generar al repetirse el evento, de tal manera que los costos fueron asignados con antelación

El modelo proporciona y abre un camino y una gran brecha de inicio procesos investigativo. El plantear un MODELO, procedimental, permite su ajuste de acuerdo a las condiciones y presencia de los eventos o a las condiciones cambiantes de los mismos fenómenos naturales. Al medio ambiente se debe de dar respuesta oportuna e inmediata a los cambios que ella misma genere, en donde los procesos de recuperación o respuesta a los impactos en general, sea inmediata o la recuperación se realice en un plazo muy corto, para lograr que la recuperación en el tiempo sea cada vez de menos tiempo. Esta situación significa que se debe de tener conocimiento constante de su vulnerabilidad de los ecosistemas existentes y de su entorno, permitiendo que cualquier evento sus impactos sean menores.

El MODELO “IDEAR” propone el sacar un prototipo y estilo determinado aplicativo determinado que favorezca y garantice la toma de decisiones, al verse fortalecido

y abalado por documentación real, que le permite generar historial y estadísticas de información y comportamiento de sucesos que van ocurriendo. Este concepto es principio de generar nuevos estudios e investigaciones con documentación más precisa que genere resultados de menor margen de error. Cada obra civil, se convierte en pequeños laboratorios investigativos, permitiendo generar mayor conocimiento sobre situaciones particulares en cada caso, o generales que puedan servir de base a soluciones semejantes dentro de la región.

La recuperación del medio ambiente y su entorno en la micro – cuenca Frailes, se va a ver totalmente beneficiada con la aplicación del MODELO “IDEAR”, debido a que no existe, información local de este tipo. Trayendo como consecuencia la insuficiente información para dar solución de los eventos naturales en un determinado momento. La toma de una decisión en la actualidad, puede considerarse de dos aspectos: el primero es de solucionar un problema local con préstamos a diferentes entes, ya que el evento se presento y no se tenía la suficiente información de como controlarse o mitigarse. Generando una inversión no programada. La respuesta al evento es tomada por las posibles situaciones que en algún momento de la historia se hizo al presentarse similarmente el evento o por la improvisación de unos costes que se asumieron se pudieron haberse gastado. Y la segunda obedece a suerte que la solución que se tome sea la verdadera que va a minimizar o a controlar el impacto provocado. Es el juego de la probabilidad de que haya sido la solución correcta.

El fortalecimiento del manejo de los recursos naturales en forma pronta, oportuna y sobre todo con responsabilidad y conocimiento real de causa sobre los eventos naturales o antrópicos, es uno de los objetivo específicos que el MODELO “IDEAR” proporciona, al no permitir atomizar recursos sin saber los motivos o efectos que haya generado el riesgo. El grupo técnico conformado para hacerle el seguimiento y evaluación al MODELO “IDEAR” es tan reducido y económico que genera su propia sostenibilidad como una función más para un funcionario de las

oficinas ya creadas que se encargue de archivar los seguimientos y evaluaciones periódicas que se le hacen a las obras civiles han servido de solución de mitigación o control a los eventos naturales.

Las obras de ingeniería en general, se construyen teniendo un propósito claro; ya sea para vivienda, o como solución a problemas económicos, como negocio de oportunidad (Tema de las empresas de la industria de vivienda), para solucionar problemas sociales como son: la salud, la educación, justicia, de beneficencia, para el transporte, o simplemente el aumentar el ego de tenencia dentro de una sociedad de consumo y de roles sociales elitistas, o para solucionar, prever, organizar o controlar problemas del medio ambientales. Siempre es concebida para solucionar problemas y garantizar permanencia en el tiempo de acuerdo a las necesidades e intereses de cada una de las situaciones, pero el mantenimiento de ellas no se hace con la misma vehemencia poco se adquiere o se pretende dar solución a los problemas. Si la construcción y estabilidad de la obra civil es para cubrir parte de las necesidades de la vida social y de recurso constante y permanente como son las viviendas, el mantenimiento debes ser periódico; pero la tendencia generalizada y popular a todos los niveles es la frase del rol acomodado *“.... no arreglo hasta que se vea que ya se esté dañando....”*.

El MODELO “IDEAR” propone no solamente tener en cuenta las obras civiles aplicadas a solucionar problemas ambientales para minimizar o controlar riesgos, el MODELO puede ser aplicado a todas las obras civiles de ingeniería, el cual puede ser adaptado, conservando la misma filosofía, de acuerdo a las necesidades y situaciones en que se encuentre la obra civil en estudio.

La compilación de la documentación confiable, facilita los procesos investigativos que puede dar lugar en una zona o región determinada; convirtiéndose en centro de información y documentación bibliográfica de datos confiables para el desarrollo científico de un proceso tecnológico necesario a la ciencia de la

ingeniería u otras disciplinas. Lo que significa que el MODELO “IDEAR” puede ser aplicado con un método científico confiable para un proceso de investigación, con base en tema pedagógico aplicativo en la disciplina de los pensum académicos de las disciplinas del medio ambiente y recuperación de los recursos naturales.

El desarrollo del MODELO “IDEAR” hará parte de los compromisos sociales y de solución a los problemas ambientales que se encuentran reflejados en el mundo, en donde los países comprometidos (163), como Colombia, forman parte de los tratados de Kiotto y otros, en donde se han firmado tratados y convenios, comprometiéndose a disponer presupuestos suficientes para solucionar, controlar, y mitigar los problemas ambientales, que originan los cambios climáticos, las pérdidas de capas de protección de la tierra, el mal manejo de los recursos naturales, las desafiantes procesos con muchas fallas para las explotaciones del subsuelo, la perdida permanente de los recursos hídricos, como parte de solución a los proceso ambientales.

Puede formar parte y herramienta de desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas de solución. El crear nuevos equipos, sustancias, elementos controladores, proyectos solucionadores de problemas ambientales en donde la información es recogida estadísticamente por un MODELO, muy ajustado, garantiza la eficiencia y el ahorro de presupuestos en nuevos proyectos.

En general, La propuesta de un Modelo Aplicativo de Seguimiento y Evaluación Ambiental de las Obras Civiles Ejecutadas, abre un camino productivo a las ciencias sociales, estadística, financieras, económicas, científicas y desarrollo continuada, dado que MODELO “IDEAR” puede ser aplicado y acondicionado a las necesidades del entorno, con la mira clara y definitiva de lograr encontrar, equilibrar, cuidar, recuperar y mantener un mundo de vida mejor con una calidad en donde sea meritoria su existencia. El ejemplo es claro al realizar la segunda visita técnica a la obra civil, fechado el 15 de octubre de 2012.

Sorprendentemente aunque la educación ambiental tubo su inicio hace más de 20 años, en la actualidad se ha visto la poca o casi nada, importancia que se le ha dado al tema, *es un campo emergente debido a su incipiente instalación entre las políticas públicas y su estado de permanente reformulación* (González Gaudino, 2005), concepto de alarma a la situación del presente en donde su tema es casi un mito que va pasando en el tiempo. La UNCED (1992), considera que es un factor crítico en donde hablar de desarrollo sustentable y de problemas ambientales, no se alcanza a discernir la falencia que presenta.

Es una incomodidad y una verdadera llaga en donde su infección va ganando espacio e infección hacia la profundidad, que después de conocer su patología, se llega a definir que el amputación del miembro es imprescindible. La situación es crítica y los pensamientos son encontrados, unos en pensar que todo lo es una producción incontrolada sin importancia de lo que puede generar, la otra es consciente de la situación pero impávida de respuesta al no tener motivación suficiente de acción a seguir. No es solamente de querer sensibilizar o poder difundir, es indiscutiblemente de cambio de actitud y de valores a construir una sociedad sustentable.

Esta situación ya toca con tópicos de las estrategias pedagógicas y procesos educativos (García y Priotto 2009), la educación debe transformarse y plantear caminos diferentes, al igual que los movimientos que generan cambios, así mismo debe de ser los cambios en la educación.

Cuando se habla de un desarrollo *sustentable* es un parámetro económico con otro de carácter actitudinal (o comportamiento) que en conjunto busca la finalidad

de desarrollo con el mantenimiento de los recursos (Colom, 2000)²⁵⁴. El MODELO “IDEAR”, se plantea como elemento versátil de fácil aplicación en donde alcanza el criterio claro abordado por Colom, 2003. Su planteamiento de permitir alcanzar resultados por medio de la difusión hecha en las aulas para su aplicación y la finalidad que pretende alcanzar de demostrar la ineficiencia en los proceso a niveles financieros y económicos cuando los daños son se alcanzar a medir por no existir el interés de las voluntades públicas administrativas. Es un modelo que busca respuesta a la indiferencia, en donde observa que uno de sus principales fines es de difundir sus resultados, para llegar a tener respuestas que lleguen más allá en el tiempo.

8.2. ACTIVIDADES TRANSVERSALES DE CARÁCTER COMUNITARIO – CUENTAS VERDES

Se habla de la “*Producción Más Limpia*”²⁵⁵ utilizado como herramienta en los procesos de producción y servicio como estrategia de equilibrio con el medio ambiente, en aspectos sociales, ambientales y económicos. Alternativa que puede presentar un sin número de investigaciones posibles que llevan la misma finalidad dentro de los temas ambientales. Su aplicación ha dado otras alternativas a las compañías y organizaciones en busca de nuevos procesos de competitividad y desarrollo sostenible dentro y fuera de las empresas.

La tendencia está dirigida a buscar nuevas soluciones, nuevos mercados, nueva comercialización en donde sea mucho más competitivo. Se identifica claramente

²⁵⁴ DOCUMENTO, “*Educación Ambiental para el desarrollo sustentable*” MAESTRIA DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, Universidad de Manizales, 2010, pág. 4

²⁵⁵ DOCUMENTO, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Basado en el libro “*Producción Más Limpia*” Módulo de Gestión Ambiental, III ciclo, pág. 1

con la investigación propuesta en tener la dirección y la misma filosofía, de ser *preventiva*, en donde al final se encuentra la eficiencia de las actividades realizadas que van a fortalecer y darle sostenibilidad no solamente el proyecto en sí, en el tiempo, sino, que en algunas circunstancias se vuelve complementaria, fortaleciendo a los otros proyectos y dando seguridad personal y comunitaria a la aplicación de ellas.

Como se describió anteriormente, es principio de nuevas investigaciones en donde amerita un estudio totalmente aparte al planteado en la presente investigación. Para este caso, se utilizará como punto de soporte paralelo de sostenibilidad al proyecto principal. Si bien es cierto, genera nuevos procesos, también es cierto que puede servir de soporte de otros.

Las circunstancias las cuales rodean el proyecto principal dentro de las mismas condiciones a los cuales los genera, pueden ser principio de organización en el origen inicial del problema, esta situación resulta de la poca o nula importancia que se le realiza en mantenimiento a las riveras de la sub cuenca Frailes de la quebrada Frailes y sus afluentes, el arrojo de las basuras sin ningún tipo de clasificación de una forma instintiva, con previo conocimiento del daño que se le genera aguas arriba o aguas abajo a las obras civiles construidas para mitigar o controlar impactos ambientales, a la explotación de los recursos naturales en forma discriminada, como sucede en la parte alta de la micro cuenca, al incumplimiento de las Leyes y Normas en donde se sugiere espacios mínimos de acercamiento a la rivera de la quebrada, a proyectos programados con falencia de buen respaldo documentado y la falta de voluntad y actitud de las Administraciones locales y regionales.

Pero, estas condiciones es el diario vivir de un micro cuenca que por años ha sufrido, las inclemencias de una indiferencia proporcionada por el descalabro de

las malas actitudes y respuestas insuficientes a sus problemas sociales, financieros y ambientales, encontrándose ya al límite de su auto recuperación.

Se plantea paralelamente a la investigación inicial, nuevas alternativas que no generen grandes traumatismo a la inversiones, pero si grandes cambios que lleven a aumentar la eficiencia de los mismos y generar la menor producción en la cantidad de residuos sólidos.

Se puede presentar otra segunda alternativa, es la valoración de los residuos producidos y el aumento de su eficiencia, en donde su comercialización genere dividendos significativos a la comunidad veedora de todos los procesos comunitarios. Estos dividendos pueden ser tan significativos que es necesario considerar el nacimiento de las “*cuentas verdes*” o cuentas que tienen su origen en la comercialización, valoración, clasificación, y disposición final de los residuos reciclado y transformados. Considerada para la disciplina contable como de considerable significación, que puede ser reinvertidos en el mismo proceso asegurando su sostenibilidad financiera o en las actividades sociales, culturales o educativas hacia la misma comunidad.

Se presenta como otra alternativa, es el transformación de los residuos sólidos en insumos con el menor consumo de energía en su proceso de transformación, (Frank 1997), complementándose con una posible incorporación a los residuos orgánicos, en donde por metodologías de compost pueden generar productos e insumos a los artículos agrícolas, y a la nutrición de los suelos (Röben, 2002).

8.3. LA COMPETITIVIDAD COMO ESTRATEGIA EMPRESARIAL

El desequilibrio que ha propiciado el hombre al generar consumos masivos no controlados, y estos a su vez, generando cantidades y volúmenes considerables

de residuos de diferentes orígenes, han puesto a las empresas productoras en crear programas que vallan más haya una simple venta o distribución de artículos entre sus compradores. Proponen en generar artículos e insumos con una filosofía de mayor protección y bondad hacia las acciones ambientales. Nace la *“Producción más Limpia”*²⁵⁶ como estrategia o herramienta básica de la construcción y fortaleza para lograr una nueva innovación denominada *“la competitividad”*.

Mirada la competitividad como una reducción de costos, generación de nuevas innovaciones y tecnologías más apropiadas en donde el riesgo es controlado o minimizado. Busca al final la eficiencia de las energías, de las aguas, el aprovechamiento de los recursos integrado en todos los aspectos que conforman el medio ambiente: lo económico, lo ambiental y lo social.

¿Cómo? se puede entender que la competitividad puede ser herramienta fundamental en las Administraciones locales o entes del Estado. El tener la aplicación de modelos y programas que vayan a prevenir riesgos al medio ambiente, es dar una entrada de optimización de los recursos y presupuestos, generando nuevas estrategias de distribución de los bienes del estado con mayo equidad, calidad, y en los puntos priorizados, que una buena información confiable pudo haber dado en el momento y con la suficientes basas para tomar una decisión.

El índice de competitividad se analiza desde el punto de la eficiencia de los recursos presupuestales que cada entidad del estado o privada, maneja en cada año. La verdadera competitividad se da cuando se llega a valores agregados más

²⁵⁶ DOCUMENTO, *“Estrategias Empresariales”* Modulo Producción Más limpia, Unidad de Aprendizaje, Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, U. Manizales, 2012, Pág. 01

eficientes, sacados frente a las necesidades de sus servidores: la comunidad. (Porter, 1979).

Se juega la calidad de vida a que tiene derecho la población en donde los presupuestos son afectados con mayores ganancias frente a la situación vivida en cada punto en estudio.

La aplicación del MODELO “IDEAR”, es la herramienta que cumple con las condiciones y factores de necesidad de la empresa que lo esta aplicando. Estos factores conducen a las poblaciones en general, a tener mayores calidades de vida al individuo y su familia, a optimizar los bienes y activos del estado, a dar permiso a nuevas tecnología mediante la innovación de nuevos concepto, y sobre todo a la generación permanente de recursos cuando de *prevención* se refiera. Estos *factores*²⁵⁷ que transforman las empresas y las convierte más competitivas y de mayor conciencia ambiental son:

Factor socio cultural. Todos aquellos elementos en donde la sociedad es afectada en su cultura. El MODELO “IDEAR”, proporciona la suficiente información del comportamiento arraigado en las personas, se empieza a crear una responsabilidad que la Ley les proporciona pero que a la vez, las administraciones del estado debes acoger, puesto que la misma Ley se los solicita y les exige.

Factor Económico. El MODELO va dirigido a comprobar la ineficiencia por las acciones y las respuestas no exactas a las obras civiles por parte de las entidades del Estado. La ineptitud de dar solución a los problemas o prevenirlas, incrementa los costos de ellas, en cantidades superiores a las previstas: mala planeación, las improvisaciones, la falta de estrategias y programas preventivos.

²⁵⁷ Ibídem, pág. 4

Factores Políticos. Esta posición corresponde a todos las variaciones de actitud que puede presentar el gobierno local, en manifestar el deseo de la solución a repeler mediante la prevención, los riesgos que pueden tener las obras civiles cuando no se han tenido en cuenta la proyección que pueden tener hacia el futuro.

Los Factores ambientales. La respuesta a los eventos y el seguimiento de ellos proporcionando una información confiable para una toma de decisión con mayores resultados.

Los factores legales. Dando cumplimiento a los compromisos nacionales a la firma de los tratados a los cuales se encuentran comprometidos.

Los factores tecnológicos. Que proporcionan soluciones de mayor resultado, las nuevas condiciones tecnológicas proporcionan resultados con mayor eficiencia, como en caso de las comunicaciones.

Para concluir, el MODELO “IDEAR” ha sido creado con el propósito de generar nuevas estrategias de comportamientos de los actores que en ella participa, con el único fin de cambiar cultura de actitud y responsabilidad de sus acciones frente a la respuesta exigida por el medio natural circundante para garantizar una mejor calidad de vida actual y de preservación para una vida futura sostenible.

9. RECOMENDACIONES

Hacer seguimiento, control, y cumplimiento a la Legislación Ambiental correspondiente, al Plan de Ordenamiento Territorial, y a las Leyes y Normas Locales y Nacionales para que la Quebrada Frailes y su población de su entorno, es cumplir con las Leyes, Decretos y Acuerdos, a los que las administraciones del Estado se encuentran obligados a cumplir para satisfacer los derechos a que se tienen para cada individuo, manifestado en la Constitución.

Es indispensable que los pobladores de la zona adquieran compromiso ambiental y se dé correcto uso y manejo a los residuos sólidos, buen manejo a las obras que estén cumpliendo una misión de la protección de los recursos naturales contruidos en la Quebrada Frailes y sus afluentes.

Las Entidades del Estado, y entidades particulares o instituciones que hablen de la misma actividad, se deben mostrar totalmente interesadas y comprometidas, en virtud de que la necesidad de optimizar los recursos en los eventos impredecibles de la naturaleza les haya generado el costos de obras de emergencia de valores impredecible, que en un momento determinado no se ha tenido en cuenta, no porque se ignore que pueda generarse en algún momento, sino, porque se desconoce la verdadera magnitud de los daños que pueden causar. El compromiso no solamente es de determinar partida presupuestal para realizar obras ambientales que den solución a los riesgos, es presentar programas y proyectos que vayan encausados a fortalecer la educación, cambios de hábitos y condiciones de costumbres a población en general.

Se propone a la comunidad investigativa y al ente legislador local, la aprobación, implementación y aplicación del Modelo Aplicativo de Seguimiento y Evaluación Ambiental de las Obras Civiles Ejecutadas en la Quebrada Frailes Municipio de Dosquebradas, MODELO “**IDEAR**”, como parte de los procesos de gestión y como base de documentación y conocimiento del comportamiento de las quebradas en el municipio de Dosquebradas, de tal manera que se convierta en elemento necesario para evaluar el mantenimiento, control, preservación y vigilancia de las obras que están construidas para mitigar impactos o fenómenos naturales que vayan en contra de los intereses de la comunidad y de las Administradoras locales, departamentales, nacionales y particulares.

Si es cierto que las actividades de las administraciones locales y regionales son complejas cuando de decisiones se trata, también es cierto que los cambios naturales necesitan respuesta y esta respuesta se contesta teniendo los suficientes elementos necesarios para poder tomar decisiones.

El MODELO “**IDEAR**” debe de proponerse no solamente como una herramienta en donde proporciona información para tomar soluciones, se recomienda utilizarla en todas las obras ambientales que no solamente se encuentran ya construidas, sino imponerse en aquellas que están listas a ejecutar, de tal manera que se tenga en cuenta, que los presupuestos deben de alcanzar para programar la aplicación del MODELO con el único fin de tomarse como inversión al proceso en donde su utilidad se consigue en el tiempo: alargar la vida útil de las obras civiles que son construidas para mitigar o controlar los impactos naturales.

10. GLOSARIO

A

Administración de un riesgo. Conjunto de actividades, acciones ó controladores de fuentes que se realizan después de conocer a fondo el comportamiento que se produjo o puede producir un evento originado por un fenómeno natural a una obra civil realizada.

Almacenamiento. Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final. Dec. 1713 de 2002.

Amenaza. Peligro latente asociado con la potencial ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en un sistema. Se expresa matemáticamente como la probabilidad de ocurrencia de un evento de una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición definido. Res. 1096 de 2000.

Análisis de riesgo: estudio o evaluación de las circunstancias, eventualidades o contingencias que en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad pueden generar peligro o daño a la salud humana, al ambiente o a los recursos naturales.

Antrópico. Causado por el hombre. Hablamos de factores antrópicos cuando nos referimos a la actividad humana, de riesgos antrópicos cuando hablamos de nuestra intervención.

Aprovechamiento. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, el tratamiento térmico con fines de generación de energía y obtención de subproductos, la estabilización de la fracción orgánica o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos. Dec 1713 – Dec 1505 de 2003.

Aspecto Ambiental: elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.

B

Biogás. Mezcla de gases, producto del proceso de descomposición anaeróbica de la materia orgánica o biodegradable, cuyo componente principal es el gas metano. Res. 1096 de 2000.

C

Calidad Ambiental. Es el grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles. Es un concepto dinámico en permanente tensión entre lo deseable y lo posible, lo individual y lo social. Es el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

Calamidad Pública. Circunstancias adversas y de alto riesgo que puede tener una población determinada, al generarse un evento natural impredecible, los cuales genera atención inmediata, con presupuestos del Estado.

Calificación ambiental: proceso mediante el cual se decide si un estudio de impacto ambiental reúne los requisitos mínimos de forma y fondo necesarios para su aprobación.

Carga contaminante: Producto de la concentración media de un parámetro fisicoquímico por el caudal medio determinado en el mismo sitio; se expresa en kilogramos por día (kg/d). Adaptado Res. 1096 de 2000.

Cogeneración. Proceso de producción combinada de energía eléctrica y energía térmica, que hace parte integrante de una actividad productiva, destinadas ambas al consumo propio o de terceros y destinadas a procesos industriales o comerciales. Dec. 909 de 2008.

Contaminación. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes, o de cualquier combinación de los mismos, que excediendo los límites tolerables, cause daños a la vida o impacto en el ambiente. Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares. Dec. 1713 del 2002.

Contaminante. Es toda materia o energía capaz de alterar, interferir o modificar en forma negativa a los elementos del ambiente siendo en consecuencia posible factor de riesgo para el hombre y otros seres vivos.

Cuenca Hidrográfica. Territorio cuyas aguas afluyen a un mismo río, lago o mar. Territorio hundido rodeado de montañas.

D

Desarrollo sostenible. Creación de actividades que deben ser permanentes en el tiempo para las que fue creada generando su propia subsistencia. Armonía entre éste y el medio ambiente que debe de constituir una meta universal. No es fija, es un proceso cambiante.

Diseño: un proceso para originar una solución conceptual a partir de un requerimiento, y expresarlo de forma que pueda elaborarse un producto o suministrarse un servicio.

Diseño y desarrollo: el diseño crea la solución conceptual, y el desarrollo transforma la solución en un modelo operacional.

Disposición final de residuos sólidos. Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente. Dec 838 de 2005.

E

Ecosistemas: O llamado también comunidad biótica, en donde es la agrupación de todos los sistemas vivos, desde el mas simple hasta la estructura más compleja que habita dentro de un hábitat.

Entorno. Alrededor de un punto determinado que se ha escogido como base de partida para referenciarse en un objetivo determinado.

Estuarios. La palabra estuario vino a nuestro vocabulario del latín, *aestuarium*, que quiere decir un área bajo las influencias de las mareas. Hoy en día la definición más usada es que un estuario es un área de la costa donde el agua dulce proveniente de la tierra se mezcla con el agua del mar. Observándose en estos lugares dos factores ambientales de gran importancia, las mareas, la cantidad y ritmo de flujo de agua dulce.

Eliminación. Cualquiera de las operaciones que pueden conducir a la disposición final o a la recuperación de recursos, al reciclaje, a la regeneración, al compostaje, la reutilización directa y a otros usos. Dec. 1713 de 2002.

Emisión. Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil. Dec 948 de 1995.

Escombros. Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. Dec. 1713 de 2002.

Escombros Contaminados. Escombros mezclados con residuos sólidos ordinarios.

F

Fracción sólida. Resultante de una gestión, que sale como residuo, por lo general sólido, de un proceso el cual puede ser peligroso o benigno, que de una forma o de otra es reincorporado a sus condiciones cíclicas naturales de la cual proviene en un tiempo determinado.

G

Geología Estructural. Conjunto de fallas del subsuelo que se encuentra comprometida una zona el cual es incidencia en un evento o fenómeno natural sísmico.

Generador o productor. Persona que produce residuos sólidos y es usuaria del servicio. Dec 1713 del 2002.

Generador de residuos peligrosos. Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. Dec. 4741 de 2005.

Gestión antrópica y natural. Conjunto de actividades, herramientas normativas, y procedimiento técnicos que permiten minimizar, reincorporar las fracciones y la correcta disposición final de los residuos con el menor impacto posible.

Grandes generadores o productores. Son los usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen superior a un (1,0) metro cúbico mensual. Dec 1713 del 2002.

H

I

Impacto Ambiental. Es una alteración favorable o desfavorable en el medio ambiente. Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación.

Interventoría Ambiental. (DIST-05-020). La Interventoría Ambiental se define como la toma de responsabilidad directa por la supervisión y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y específica para el proyecto, así como de los controles y medidas de manejo contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, en la licencia o los permisos autorizados y concesiones.

Isoyetas. Es una curva conformado por varios puntos los cuales presentan la misma precipitación en un tiempo considerado.

J

Jarillón. Obra civil que tiene como objetivo la rectificación o desviación de un cauce de una quebrada. Muro de material del mismo sitio, compactado en pequeñas capas y en algunas ocasiones con material aglutinante para darle más consistencia.

M

Material de cobertura. Material de origen natural o sintético, utilizado para cubrir los residuos sólidos depositados en un relleno sanitario. Dec 838 de 2005.

Membrana. Barrera constituida por material sintético, arcillas u otros materiales de baja permeabilidad, destinadas a impermeabilizar el fondo de un relleno sanitario. Dec 838 de 2005.

Monitoreo. Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continuas de una característica, elemento, parámetro o de un proceso en un sitio y periodo determinados, con el objeto de verificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública. Dec 838 de 2005.

Pequeños generadores o productores. Es todo usuario no residencial que genera residuos sólidos en volumen menor a un (1,0) metro cúbico.

Micro – cuenca. Parte de territorio que pertenece a una sub-cuenca hidrográfica, la cual forma parte de una sub-cuenca.

Microgabro Hornbléndico. Tipo de roca ígnea de grano medio y de color oscuro que está formado por plagioclasa de composición labradorita de minerales especiales, el cual se metamorfizó a un esquistos color verde.

P

Post-obras. Obras civiles que se planean ejecutar después de la obra principal. Son llamadas de mantenimiento o de ajuste a los diseños o condiciones especiales.

Proceso: un conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforma entradas en salidas. Notas adicionales: Una secuencia de tareas que combina la utilización de personas, máquinas, métodos, herramientas, entorno, instrumentación y materiales para convertir las entradas dadas en salidas con valor añadido.

R

Receptor. Persona prestadora del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, quien los recibe para darles una disposición acorde con las normas técnicas y ambientales vigentes. Dec 838 de 2005.

Reciclaje. Proceso mediante el cual se aprovecha y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias,

reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización. Dec 1713 del 2002.

Recolección. Acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores, efectuada por la persona prestadora del servicio. Dec 1713 del 2002.

Recuperación. Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos. Dec 1713 del 2002.

Recursos Naturales. Son aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano, y que son valiosos para la sociedad humana por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa o indirecta.

Recursos Naturales Renovables. Son aquellos recursos cuya existencia no se agota con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa con que los recursos son disminuidos mediante su utilización.

Remediación. Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos. Dec. 4741 de 2005.

Residuo o desecho peligroso. Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y

embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Dec. 4741 de 2005 - Dec 1713 del 2002.

Residuo sólido o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Dec 1713 del 2002 - Dec. 838 de 2005.

Reutilización. Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original en alguna relacionada, sin que para ello requieran de procesos adicionales de transformación. (Decreto 1713 del 2002).

Riesgo. Potenciales consecuencias económicas, sociales o ambientales que se pueden generar como resultado de los daños o la pérdida de función de un sistema durante un tiempo de exposición definido. Se expresa matemáticamente, como la probabilidad de exceder una pérdida en un sitio y durante un lapso determinado, resultado de relacionar la vulnerabilidad del sistema y la amenaza a la cual se encuentra sometido. Es la medida de la probabilidad de que un daño a la vida, a la salud, a alguna propiedad y/o al ambiente pueda ocurrir como resultado de un peligro dado. Res. 1096 de 2000 - Decreto 4741 de 2005.

Separación en la fuente: Clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación. Dec 1713 del 2002.

S

Servicio público domiciliario de aseo: Es el servicio definido como servicio ordinario de aseo. Adaptado Dec 1713 del 2002.

SIGAM. Sigla con la que se conoce en el Ministerio del Medio Ambiente y Vivienda: SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL

SINA. Sigla con la que se conoce en el Ministerio del Medio Ambiente y Vivienda: EI SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL

Sub – cuenca. Parte de territorio que pertenece a una cuenca hidrográfica, y tributa sus aguas a la cuenca principal.

Sustancia. Todo elemento químico y sus compuestos, según se presentan en estado natural o producido por la industria, ya sea en forma sólida, líquida o gaseosa. Res 909 de 2008.

T

Tratamiento. Conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos, incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana. Dec 1713 del 2002.

V

Validación: confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica de prevista.

Verificación: confirmación mediante examen y aporte de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos particulares respecto de un uso específico previsto.

Vientos Anabáticos. (Del griego *anabatos*, forma verbal de *anabainein* moviéndose hacia arriba) es un viento que sopla ascendentemente por una pendiente montañosa. Se la conoce también por "[brisa de valle](#)". Vientos que ocurren durante el día, con tiempo soleado en calma.

Vientos Catabáticos. (Del griego *katabatikos*: "bajando colinas") es un viento que sopla con componente descendente (hacia abajo), [geográficamente](#) hablando, en serranías, montañas o glaciares. Estos vientos, particularmente cuando afectan grandes regiones, se llaman *vientos de otoño*.

Vulnerabilidad. Predisposición intrínseca de un sistema de ser afectado o de ser susceptible a sufrir daños o pérdida de su función, como resultado de la ocurrencia de un evento que caracteriza una amenaza. Res. 1096 de 2000.

11. BIBLIOGRAFIA

ACUERDO 014 de 2000, “*Aplicación a diferentes zonas urbanas y rurales*”
Documento escrito, Municipio de Dosquebradas. 2000.

ALCALDIA Municipio de Dosquebradas, “*Plan de Desarrollo Municipal Dosquebradas. 2008 – 2011*”, Mayo de 2008.

BAHÍA de Jobos, <http://ctp.uprm.edu/jobos/educacion/estuarios.html>.

BERNAL Cesar Augusto. *Metodología de la Investigación*. Pearson, 2006, Segunda Edición.

BLANDON-MAYA, Jorque Humberto, José María, “*Epistemología Básica y Principios de Investigación*” Corporación para Investigaciones Biológicas, Segunda, Edición, 2006.

BRIONES, Guillermo, “*Metodología de la Investigación cuantitativa en las Ciencias Sociales*”, Hemeroteca Nacional Universitaria Carlos Lleras Restrepo, ICFES 1996.

CANALES, Francisca H. *Metodología de la Investigación*. Editorial LIMUSA, 2005,
CANO Zapata Froilán, MARIN Betancourt Oscar, “*Revisión de la Agenda Ambiental en la Gestión Contable para El municipio de Dosquebradas, Risaralda –*

Micro cuenca Frailes, Sector Bajo”, Ensayo documentado, Secretaria de Hacienda Municipal de Dosquebradas. 2011.

CENICAFE, Anuario meteorológico Cafetero. CARDER, Universidad, de Caldas.
CENTRO SIG CARDER, “*Red Hidráulica del Municipio de Dosquebradas*”. Pereira
Enero de 2009. CERDAS Hugo, *La Investigación Total*. Bogotá Editorial Magisterio.
1997.

CODIGO 400 /84, MANUAL SISMO RESISTENTE, PARA EL TERRITORIO
NACIONAL. 1984.

DIAGNOSTICO DE RIESGOS AMBIENTALES. Artes Gráficas Tizan Ltda.
Manizales, Enero de 2009.

Documento ARCHIVO INVERSION 2010, Secretaria de Hacienda Municipal de
Dosquebradas, 2010.

Documento, CARDONA María del Pilar, “*Gestión Social en la Obra Civil*” Informe
Técnico, Contrato C-400, CARDER 2011.

Documento, Corporación Autónoma Regional del Risaralda, por el fenómeno de la
Niña 2010 – 2011 ante el Fondo Nacional de Calamidades, 2011.

Documento CONTRATO DE OBRA DE EMERGENCIA EN LA VEREDA FRAILES,
MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS, 2011, No. 400, Acta de Iniciación 28 de junio
de 2011.

Documento. “*Contrato de Obra invitación No. 20-2011*, Juan Alberto Navas, No.
400, 13 de junio de 2011.

Documento, “*Educación Ambiental para el desarrollo sustentable*” Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, 2010.

Documento, “*Elaboración de un Documento de investigación*”, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, 2010.

Documento, “*Estrategias Empresariales*” Modulo Producción Más limpia, Unidad de Aprendizaje, Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad. Manizales, 2012.

Documento, “*Introducción en Producción más limpia*” Modulo Producción Más limpia, Unidad de Aprendizaje, Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Unidad de Aprendizaje No. 07, Universidad de Manizales, 2012.

Documento. “Evolución Geomorfológica de la Micro Cuenca de la Quebrada Dosquebradas, CARDER, Universidad de Caldas, 1992.

Documento, Fondo de Población de las Naciones Unidas, División de Servicios, <http://www.unfpa.org/>, dos@unfpa.org

Documento “*Gestión Ambiental*” UDES, Municipio de Dosquebradas. 2011.

Documento, HENAO Z. Eucaris, “*Programa de Salud Ocupacional*” 2011. Complemento presentación del proyecto, exigida en el Contrato C-400, CARDER 2011.

Documento Informativo. www.dosquebradas.gov.co

Documento Informativo Secretaria de Planeación pág. Web [www. Alcaldía Dosquebradas.gov.co](http://www.AlcaldíaDosquebradas.gov.co).

Documento, *“Esquema 3 Método Científico”*, Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Cap. 4 Conceptos y Variables, Universidad de Manizales, 2010.

Documento Informe, *“Estación de Servicio Existentes y en Construcción en el Municipio de Dosquebradas (CIIU 5051)”*, Julio 23 de 2009, Trabajo de Campo. Ing. Mariela E. Castillo Guzmán.

Documento *“Informe de Gestión Ambiental. Vertimientos Aguas Residuales e Industriales 2009”* SERVICIUDAD ESP. Empresa Industrial y Comercial del Estado.

Documento *“INVENTARIO DE VIVIENDAS LOCALIZADAS ZONA DE RIESGO, COMUNA 2, 2004. Municipio de Dosquebradas, 2004.*

Documento Mapa, *División Política y Urbano – Comunas Mpio. Dosquebradas*, Diciembre, 2006.

Documento, *“Marco conceptual Residuos Sólidos”* Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Tomado con permiso del Autor Hart Van Hoof, (2010).

Documento, *“Métodos de Evaluación de Impactos Ambientales”*, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, 2010.

Documento, *“Método de Seguimiento y Evaluación Monetaria”*, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, 2010.

Documento. Oficina Municipal de Prevención y Atención de Desastres. (OMPADE), Municipio de Dosquebradas, 2012.

Documento, “*Producción Más Limpia*”, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Módulo de Gestión Ambiental, III ciclo.

Documento, “*Plan de Manejo Ambiental de la Quebrada Frailes*”, Oficina de Planeación Municipal de Dosquebradas, Municipio de Dosquebradas, 2010.

Documento, “*Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Dosquebradas 2012 – 2015*”, Departamento Técnico de Soporte, 29 de junio de 2000.

Documento, RUIZ S. Jorge Andrés, “*Plan de Manejo Ambiental*” 2011, Informe Técnico, Contrato C-400, CARDER, 2011.

Documento, “*5 Herramientas Gestión Ambiental*”, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Unidad de Aprendizaje Número 5, Universidad de Manizales, Tomado con permiso de Hart Van Hoof, 2010.

EMPRESAS Públicas de Pereira, COMITE Departamental de Cafeteros, et al, “*Estudio de Oferta y Demanda Hídrica en La Subregión 1 del Depto. de Risaralda. 1998*” 1998.

ECHEVERRI R. Jairo Alberto y NAVARRO Alarcón Alberto. “*Evaluación Hidrológica Y Diseño De Obras De Control De Erosión, En La Quebrada Frailes, Sector Urbanización Los Cerezos. Municipio De Dosquebradas.*”, Estudio, Marzo 2007.

FERMAN, G.S. y Levin, J, “*Investigación en Ciencias Sociales*”. México, LIMUSA, 1979.

FRANCICA N., Germán, “*Modelo de simulación en muestras*” Universidad de la Sabana, Bogotá 1988.

GALLARDO, de Parada Yolanda et al, “*Serie Aprender a Investigar*”, Módulo ICFES 1999.

GARAY, Luis Jorge, “*Modelo de Desarrollo y Sostenibilidad En Misión Rural. Transmisión, Convivencia y Sostenibilidad*”, Número 5, 1998.

GARMENDIA Salvador, Salvador Alcaide Adela, et al, “*Evaluación de Impacto Ambiental*”, PEARSON, 2010,

GOMEZ Arias Javier, Ernesto Duque Gómez. “*ECOSELLOS*”, Eco Ediciones. Sept. 2004.

Gray Roy, Jan Benbbington, “*Contabilidad y Auditoría Ambiental*”, Traducido por Samuel Mantilla, 2005.

GONZALES, Forero Hernando, “*El presupuesto y su control en un proyecto arquitectónico*”. ECO EDICIONES, Bogotá, 2001.

HUOLDIN, M, 1989, “*Can business change to Green?* November, 2001.

JAN BEBBINGTON, Roy Gray, , *Contabilidad y Auditoría Ambiental*, traductor Samuel Alberto Mantilla B., ECO EDICIONES, 2010.

JIMENEZ Lozano Álvaro, *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Eco Ediciones. Primera Edición. 2004.

Ley 80/93, “Estatuto General de Contratación de la Administración Pública”, 1993.

Ley 136/94, “Modernizar la Organización y el Funcionamiento de los Municipios”, 1994.

Ley 850/03, “Veedurías ciudadanas” 18 Noviembre de 2003.

Ley 788 de 2002, y los decretos 1372 de 1992 y 522 de 2003, Normas Tributarias, 1992, 2002, 2003.

LONDOÑO M, Juan Diego, et, al. “*IMPUESTO SOBRE EL VALOR AGREGADO – IVA-DERECHO PARA LA ADMINISTRACIÓN*”, Universidad Nacional De Colombia, Sede Medellín, Facultad de Minas, Mayo 8 de 2010.

Maris Ríos de Aquino Stella, “*Evaluaciones de impacto ambiental: utilidad de los modelos matemáticos semi – empíricos*”. Revista Gerencia Ambiental.: Número 25, Julio 1996.

MARTINEZ Ponce de León. *Introducción al análisis de Riesgo*. LIMUSA, 2002.

MUÑOZ Giraldo, José Federmán, Quintero Corzo, Josefina et al, “*Como desarrollar competencias competitivas en Educación*”. Bogotá, Aula Abierta Magisterio, 2001.

NORIEGA Santos Jorge, “*Obras. Administración y Gerencia.*” Cuarta edición, Bogotá, BHANDAR Edición, Colombia, 2002.

Norma Técnica Colombiana, NTC-ISO 14001, Sistemas de Gestión Ambiental Requisitos con Orientación para su Uso, (Primera actualización), 2004.

Norma Técnica Colombiana, NTC-ISO 1486, Documentación. Presentación de Tesis, Trabajo de grado y Otros Trabajos de Investigación (Sexta actualización), 2008.

Norma Técnica Colombiana, NTC-ISO 5613, Referencias Bibliográficas. Contenidos, Forma y Estructura (Primera actualización), 2008.

PADI, *“El Manual de Dive Master”* Publicado por PADI Europeo AG, 1999.

PALACIO Sandra y AGUIRRE Álvaro. *“Evaluación de los impactos ambientales en las obras civiles”* Trabajos de grado, Universidad Antonio Nariño. Noviembre 2009.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO” *Manual de Planificación, Seguimiento y Evaluación de los Resultados de Desarrollo”*, Edición A.K. Office Supplles, New York, 2009.

PROYECTO DE U.T.P. – GTZ. *“Suelos del Eje Cafetero”*, Facultad de Ciencias Ambientales, Pereira, 2001.

RAO Kolluru, Bartell Steven, Pitbldo Robin, *“Manual de Evaluación y Administración de Riesgos”*, Editorial Mc., Graw Hill, 2000.
Centro

SALAZAR G, Luis Fernando, *“Manejo Integrado de Arvenses: Práctica más eficiente para prevenir la erosión de los suelos de la región cafetera colombiana” Documento”* Maestría Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, 03/12/2011.

SANTOS Noriega Jorge, *Obras: Administración y Gerencia*, Cuarta Edic. Bhandar Editores Ltda. 2002.

TAMAYO Tamayo Mario, *“El proceso de la Investigación Científica”* LIMUSA, 2005.

TAMAYO, Tamayo, Mario, *“Clasificación de las variables”*, LIMUSA, 2008.

TORRES S, Aldo, *“Contabilidad de Costos, Análisis para la toma de decisiones”*, Mc Graw Hill, Segunda Edición, Bogotá, 2001.

UCRÓS, Jorge A. “Comentarios de algunos problemas metodológicos”, Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia, 2005.

VEITIA Rodríguez Eduardo Román, et al, *Metodología para la identificación y la evaluación del riesgo Ambiental*. Centro de Ingeniería Ambiental de Camagüey, CITMA, 2002.

WEISS Carol H., *“Investigaciones Evaluativas – Método para determinar la eficiencia de los programas de acción”* TRILLAS, México, 1999.

PAGINAS DE ENLACE WEBLIOGRAFICO

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9018>

www.aseopereira.gov.co.

<http://www.cepis.org.pe/bvsare/e/cops.pdf>.

<http://www.chubut.gov.ar/ambiente/archives/030305.php?id=-1>.

<http://www.comprasresponsables.org/adjuntos/Matriz-de-Leopold.pdf>

http://www.cra.gov.co/portal/www/resources/lvy_ley%20136%20de%201994.pdfhttp://definicion.de/procedimiento-administrativo/

<http://www.dosquebradas.gov.co>.

http://www.dosquebradas.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=2327%3Ahistoria-de-dosquebradas&catid=29%3Ainformacion-general&Itemid=39&lang=es

<http://es.wikipedia.org/wiki/Animismo>

http://es.wikipedia.org/wiki/Convenci%C3%B3n_de_Estocolmo.

http://es.wikipedia.org/wiki/Conocimiento_emp%C3%ADrico

[http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster_\(inform%C3%A1tica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster_(inform%C3%A1tica)).

http://es.wikipedia.org/wiki/Fatiga_de_materiales.

http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_epistemol%C3%B3gico

http://es.wikipedia.org/wiki/Movimientos_de_la_Tierra

[http://es.wikipedia.org/wiki/La_Ni%C3%B1a_\(clima\)](http://es.wikipedia.org/wiki/La_Ni%C3%B1a_(clima))

http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Isoyeta>.

http://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_manejo_ambiental

<http://es.wikipedia.org/wiki/Positivismo>

http://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_natural.

http://es.wikipedia.org/wiki/Documento_de_identidad.

http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental

http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_cient%C3%ADfico
http://evirtual.lasalle.edu.co/info_basica/nuevos/guia/GuiaClaseNo.3.pdf.
<http://es.scribd.com/doc/31125898/Impuesto-Al-Valor-Agregado-IVA-Colombia>
<http://google.earth.com>
<http://ing-luis-jimenez.lacoctelera.net/post/2008/07/08/gestion-riesgos-definicion-y-accion>
www.ingenieroambiental.com/informes/matematicos.htm.
http://www.magdalena.gov.co/apc-aa-files/61306630636336616166653232336536/manual_de_procesos_y_procedimientos.pdf
<http://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/contratos/L>
<http://www.monografias.com/trabajos28/cultura-y-desarrollo/cultura-y-desarrollo.shtml>. www.monografias.com. por ELIZABETH GONZALEZ en 18:46
http://www.paot.org.mx/centro/inesemarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/04dim_institucional/04_10_Cooperacion_internacional/data_cooperacion/RecuadroIV.10.2_a.htm.
http://www.peruecologico.com.pe/lib_c1_t03.htm
<http://www.proteccioncivil.chiapas.gob.mx/Documentos/Contingencias.pdf>.
<http://www.slideshare.net/Gabrielos/contenidos-procedimentales>
http://www.sigpad.gov.co/paginas_detalle.aspx?idp=79.
<http://www.sociedadgeologica.es/archivos/geogacetas/.../Geo40-59.pdf>.
<http://www.sura.com/Pginas/Ingenieria/SeguroConstruccion.aspx>.
http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/GuiasAmbientales2002
http://www.utp.edu.co/php/revistas/cafeconletras/docsFTP/92842sis_icontec.pdf.
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo_1/estructura.htm
http://www1.minambiente.gov.co/prensa/publicaciones/guias_ambientales.htm.
[EY%2080%20DE%201993.pdf](http://www1.minambiente.gov.co/prensa/publicaciones/guias_ambientales.htm). “Marco Normativo de la actividad Estatal en lo referente al tema de Contratación”
www.uh.cu/infogral/areasuh.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley_0489_1998.html

[http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.
htm](http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm)

<http://www.wordreference.com/definicion/interventor>

[http://www.wordreference.com/definicion/tipo.](http://www.wordreference.com/definicion/tipo)

ANEXOS

ANEXO 01

Modelo IDEAR	Planificador Pre-Visita a la Obra Civil	PF-PVOC -001-10- 2012 - Ver.01
		Hoja: de :

1. Personal.

Nombre	Identificación	Cargo

2. Documentos y Equipo de registro.

3. Plan de Emergencia. (No. Teléfonos fijos, celulares).

Policía. _____ Bomberos _____ Defensa Civil _____

Hospital. _____ Centro de Salud. _____

Responsable: _____ Fecha: _____

FUENTE: ADAPTADO PARA EL MODELO "IDEAR" de "Introducción al Análisis de Riesgo" PONCE DE LEON, Jesús G. Martínez, pág. 103

ANEXO 02

Modelo JDEAR	Seguimiento Periódico (Veeduría)	PF-PVOC -001-10- 2012 - Ver.01
		Hoja: de :

1. Personal.

Nombre	Identificación	Cargo

2. Descripción visual del lugar de la obra.

De la Obra Civil	Del Entorno

FUENTE: ADAPTADO PARA EL MODELO "IDEAR" de "Introducción al Análisis de Riesgo" PONCE DE LEON, Jesús
G. Martínez, pág. 103

Responsable:_____ **Fecha:** _____

ANEXO 03

Modelo IDEAR	Visita de Campo a la Obra Civil	PF-VCOC -001-10-2012 - Ver.01
		Hoja: de :

1. Personal.

Nombre	Identificación	Cargo

2. Descripción visita a la obra.

De la Obra Civil	Del Entorno	Registro Fotográfico

FUENTE: ADAPTADO PARA EL MODELO "IDEAR" de "Introducción al Análisis de Riesgo" PONCE DE LEON, Jesús

G. Martínez, pág. 103

Responsable: _____ **Fecha:** _____

ANEXO 04

Modelo JDEAR	Acta de Compromiso	PF-FAC -001-10-2012 - Ver.01
		Hoja: de :

1. Personal.

Nombre	Identificación	Cargo

2. Descripción de la Reunión.

3. Compromisos.

Detalle	Responsable	Fecha máxima de cumplimiento

4. Firma de los asistentes.

Nombre	Firma
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Responsable: _____

Fecha: _____

ANEXO 05

Modelo IDEAR	Control de Eventos Naturales (Veeduría).	PF-CEN -001-10- 2012 - Ver.01
		Hoja: de :

1. Descripción.

Fecha del evento	Descripción del evento	Duración del evento	Hora de Inicio.	Hora de Termin.

FUENTE: ADAPTADO PARA EL MODELO "IDEAR" de "Introducción al Análisis de Riesgo" PONCE DE LEON, Jesús G. Martínez, pág. 103

Responsable: _____ **Fecha:** _____

ANEXO 06

Modelo JDEAR	Eco-mapa de Riesgos de las Obras Civiles	PF-EMROC -001-10- 2012 - Ver.01
		Hoja: de :

1. Detalle General del sitio.

Nombre del lugar	Vereda/Corregimiento	Municipio.

2. Descripción visita.

Obra Civil	Riesgo Interno	Riesgo Externo

 ALTO	 MEDIO	 BAJO
--	---	--

FUENTE: ADAPTADO PARA EL MODELO "IDEAR" de "Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 5, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 07.

Responsable: _____ **Fecha:** _____

ANEXO 07

Modelo IDEAR	Eco-balance de los Riesgos de los Componentes de las Obras Civiles	PF-EBRCOC -001- 10-2012 - Ver.01
		Hoja: de :

1. Detalle General del sitio.

Nombre del lugar	Vereda/Corregimiento	Municipio.

2. Descripción visita.

A la Obra Civil	Componente de Entrada	Componente de Salida	Riesgo generado

FUENTE: ADAPTADO PARA EL MODELO "IDEAR" de "Herramientas Gestión Ambiental. Unidad de Aprendizaje No. 5, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Tomado con permiso de Bart Van Hoof. Pág. 11.

Responsable: _____ Fecha: _____

ANEXO 08

Modelo JDEAR	Análisis de Precios Unitarios	TF-APUCD-001-10-2012 - Ver.01
		Hoja: de :

MATRIZ DE COSTOS VARIABLES O DIRECTOS

Nombre de la actividad: _____ Referencia: _____				
Valor costo directo unitario de la actividad: \$ _____				
Ítem.	Concepto	Und.	Cantidad	Valor
1.	Material y/o Insumo			
2.	Mano de obra de producción. Rendimiento:			
3.	Equipos / Alquiler.			
	Valor total costo directo			\$

FUENTE: PROPIA.

ANEXO 09

Modelo JDEAR	Análisis de Precios Unitarios	TF-APUCI-001-10-2012 - Ver.01
		Hoja: de :

MATRIZ DE COSTOS FIJOS O INDIRECTOS

Nombre del proyecto: _____ Obra Civil: _____				
Valor fijo adición a la obra Civil: \$ _____				
Ítem.	Concepto	Und.	Cantidad	Valor
	Observaciones.			
	Valor total costo fijo			\$

FUENTE: PROPIA.

ANEXO 10

PLANIMETRIA GENERAL MPIO. DOSQUEBRADAS REFERENCIACION VISUAL QUEBRADA FRAILES

ANEXO 11

DETALLE, LOCALIZACION, REGISTRO HISTORICO, CRONOGRAFICO. CONTRATO C – 400

ANEXO 12

PLANIMETRIA GENERAL DETALLE, LOCALIZACION, SECTOR FRAILES MONTAJE FOTO SATELITAL

ANEXO 13

PLANIMETRIA CUENCA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS

ANEXO 14

CARACTERISTICAS DE LA MICROCUENCA FRAILES DE ACUERDO AL POT

ANEXO 15

MATRIZ EVALUATIVA PARA DETERMINAR LA OBRA CIVIL PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO PROCEDIMENTAL

ANEXO 16

MATRIZ DE CARACTERISTICAS DEL RIESGO Y MATRIZ DE FRECUENCIA DEL RIESGO

MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS - RISARALDA

531

MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS - RISARALDA

532

ANEXO 17

APLICACIÓN DE LOS FORMATOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL MODELO “IDEAR”

MATRICES DE CARACTERIZACION Y FRECUENCIA DEL RIESGO

ANEXO 18

APLICACIÓN DE LOS FORMATOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL MODELO “IDEAR”

**CONSOLIDADO MESES DE ABRIL
– MAYO DE 2012**

ANEXO 19

APLICACIÓN DE LOS FORMATOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL MODELO “IDEAR”

**CONSOLIDADO MESES DE
AGOSTO – SEPTIEMBRE DE 2012**

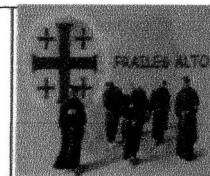
ANEXO 20

DIVULGACION CORRESPONDENCIA

ANEXO 21



JUNTA DE ACCION COMUNAL FRAILES ALTO DOSQUEBRADAS - RISARALDA



A QUIEN PUEDA INTERESAR

La Junta de Acción Comunal Frailes Alto del Municipio de Dosquebradas – Risaralda, y en nombre del Sr. Octavio Ortiz, Presidente de la Junta y representante veedor de la Comunidad de Alto Frailes de acuerdo a la Ley 489 de 1998, en su Artículo 35, EJERCICIO DE LA VEEDURIA CIUDADANA, exige que los entes del Estado, creen las veedurías que le den armas suficientes a la población afectada, las condiciones jurídicas de poder ser entes de “acción”, *“...organizadas que puedan vigilar y llevar un registro sistemático de sus observaciones y evaluar en forma oportuna y diligente los correctivos que surjan de sus recomendaciones, con el fin de hacer eficaz la acción de las mismas....”*¹

CERTIFICA

a. Que debido al intenso invierno y la cantidad de aguaceros que se dieron en el segundo semestre del 2010 y el primer del 2011 en la Vereda Alto Frailes sobre la quebrada Santa Teresa, afluente de la quebrada Frailes, se produjo unos considerables movimientos de tierra y deslizamientos sobre la margen izquierda de la quebrada Santa Teresa, poniendo en grave peligro no solamente los pobladores de la rivera de la quebrada, sino varios barrios aguas abajo, por el posible taponamiento que la tierra podría producir sobre la quebrada en donde el riesgo de una avalancha era eminente, con todas las consecuencias que el hecho pudo generar.

b. Que debido a la “Calamidad Pública Nacional” decretada por el gobierno por el Fenómeno climático de “La Niña” generado en el segundo semestre del 2010 y el primer del 2011, el Estado por intermedio de la Corporación Autónoma Regional del Risaralda CARDER, y mediante el programa del PAAEME, ejecutó varias obras civiles para mitigar y controlar el deslizamiento que sobre la quebrada Santa Teresa, afluente de la Quebrada Frailes, en la vereda Alto Frailes, Municipio de Dosquebradas, se estaba originando.

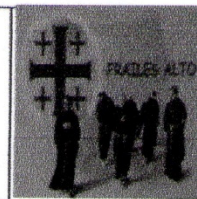
c. Que después de ejecutadas las obras civiles, el Director de Interventoría Externa de la CARDER, Sr. José Fernando García Montoya, identificado con cédula de ciudadanía No. 10.532.191 de Popayán – Cauca, se presentó ante los veedores de las obras civiles, para proponer la aplicación de un MODELO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN A LAS OBRAS CIVILES AMBIENTALES, ejecutadas.

d. Que después de conocer el proyecto, los veedores de las obras civiles, en nombre de su representante el presidente de la Junta de Acción Comunal, Sr. Octavio Ortiz,

¹ LEY 489/1998, Artículo 35, literal a.



JUNTA DE ACCION COMUNAL FRAILES ALTO DOSQUEBRADAS - RISARALDA



aceptaron ser participantes activos de aplicación del MODELO, a nivel procedimental, en la etapa de SEGUIMIENTO a las obras civiles, tal como lo manifestó cuando presentó el proyecto.

e. Que como veedores de las obras se siguió los parámetros y se llenaron los formatos que el Ing. García necesitaba para documentarse en el proyecto, los cuales fueron entregados a él, en cada una de las dos visitas técnicas realizadas el 12 de Mayo y el 15 de Octubre de 2012.

f. Que los veedores participaron, por intermedio del Presidente de la Junta de Acción Comunal, en la recolección de la información a término honoroso, con el único propósito de mantener vigilado el riesgo del deslizamiento y las obras civiles ejecutadas, que fueron construidas para mitigar y controlar el riesgo generado.

g. Que los veedores participaron, por intermedio del Presidente de la Junta de Acción Comunal, para proporcionar información oportuna y verás a los entes que tocan el tema para contribuir con ello, a bajar costos significativos en la reparación o mantenimiento que deben de hacerse a las obras civiles en caso de presentarse algún daño o impacto a otro punto aledaño a ellas.

h. Que los veedores participaron, por intermedio del Presidente de la Junta de Acción Comunal, siendo conocedores que el propósito del Proyecto denominado “PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACIÓN EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA” en su etapa de SEGUIMIENTO, no solamente para beneficio de la misma comunidad, sino, como aporte documentado que el Ing. García, está realizando a la investigación como trabajo final de la Maestría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, para la Universidad de Manizales.

Para constancia se firma en el Municipio de Dosquebradas a los diez y siete (17) días del mes de Enero del año dos mil trece (2013)

OCTAVIO ORTIZ

C.c. No.

10073593.P
Presidente Junta de Acción Comunal Frailes Alto
Dosquebradas – Risaralda.

JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL
Frailes Parte Alta

ANEXO 22



CONTRALORÍA
MUNICIPAL DE DOSQUEBRADAS

"Gestión Fiscal para un Desarrollo Sostenible"

Dosquebradas, enero 22 de 2013

Señor
JOSÉ FERNANDO GARCIA MONTOYA
Ingeniero Civil
Ciudad

Ref. Aplicación del Modelo "IDEAR"

Una obra civil genera grandes expectativas entre los actores involucrados: comunidad, constructores, clientes, autoridades ambientales y entes de planeación, cada uno cumple un papel fundamental.

Se entiende entonces que la ejecución de una obra civil es un proceso mucho mayor al simple levantamiento de una nueva edificación, los impactos y los riesgos son múltiples para el logro de los objetivos propuestos.

En consecuencia, la gestión ambiental en el desarrollo de las obras constructivas ha sido una preocupación constante por parte de la autoridad ambiental, las entidades ejecutoras de las obras y las entidades de control.

La incorporación del Modelo IDEAR como propuesta procedimental al seguimiento y Evaluación Ambiental a las obras civiles, reconoce la necesidad para el adecuado desempeño social y ambiental en la ejecución de las obras. Documento que se convierte en una herramienta elemental para que los constructores e interventores de obra, consideren el mayor número de actividades o procesos que permitan minimizar el impacto de la misma, por cuanto causan un deterioro en la calidad de los distintos ambientes agua, aire y tierra.

Atentamente,

CLAUDIA MARIN SANCHEZ
CLAUDIA MARIN SANCHEZ
Administradora Ambiental

ANEXO 23

PARA LA UNIVERSIDAD DE MANIZALES, OFICINA DE POSGRADO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, PARES ACADEMICOS TRABAJO DE GRADO, PARA ADOPTAR TITULO DE MAGISTER EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE.

Yo, **ALEJANDRO ALZATE BUITRAGO**, identificado con cédula de ciudadanía No. 10.259.364 de Manizales, como Presidente del Trabajo de Grado denominado: "PROPUESTA DE UN MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL A LAS OBRAS CIVILES EJECUTADAS QUE HAN SERVIDO DE MITIGACIÓN EN LA MICRO – CUENCA FRAILES EN LA QUEBRADA FRAILES MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS – RISARALDA", para optar el título de Magister en DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, del Sr. JOSE FERNANDO GARCIA MONTOYA, identificado con Cédula de ciudadanía No. 10'532.191 de Popayán.

CERTIFICO

Que tuve a mi vista la PORTADA y los DOS PRIMEROS CAPITULOS, del libro que lleva como nombre "MODELO PROCEDIMENTAL APLICATIVO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION IDEAR" en medio magnético, el cual es parte fundamental como resultado de uno de los objetivos específicos en donde dice:

- *Presentar los resultados dados por el modelo, ante los entes, Administrativos ejecutores locales del Estado, en busca de su aplicación y sostenibilidad del modelo.*

La característica del contenido del libro es de genero Universitario, que servirá de guía de aplicación de un MODELO TIPO PROCEDIMENTAL, como Texto universitario aplicativo a las obras civiles que han servido de mitigación y control a los impactos naturales y/o antrópicos que los estudiantes de Ingeniería Civil y de Ingeniería Ambiental, se encuentren cursando.

Para constancia se firma el presente certificado en Pereira – Risaralda a los veinte dos (22) días del mes de Enero de año dos mil trece (2013).


ALEJANDRO ALZATE BUITRAGO

C.c. 10.259.364 de Manizales

Geólogo con especialización en Ciencias de la Tierra y Medio y Medio Ambiente
Magister en Desarrollo Sustentable con énfasis en prevención y Atención de Desastres.

