

EL IMPACTO FÍSICO Y PAISAJÍSTICO EN LOS MUNICIPIOS DE ITAGUI Y
BELLO AFECTADO POR LA EXTRACCIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA LA
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

ALEJANDRO VALENCIA NARANJO

JUAN DIEGO BAENA RINCON



UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA MEDELLÍN

FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

ARQUITECTURA

BELLO

2016

EL IMPACTO FÍSICO Y PAISAJÍSTICO EN LOS MUNICIPIOS DE ITAGUI Y
BELLO AFECTADO POR LA EXTRACCIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA LA
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

ALEJANDRO VALENCIA NARANJO

JUAN DIEGO BAENA RINCON

Proyecto presentado para optar al título de Arquitecto

Asesor

Erica Mejía Restrepo, Ing. de Materiales, Msc Materiales y procesos, Estudiante

De Doctorado en Biotecnología



UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA
MEDELLÍN

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA MEDELLÍN

FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

ARQUITECTURA

BELLO

2016

DEDICATORIA

Este trabajo se realizó con el propósito de obtener el título profesional de arquitecto, en la sede universitaria de San Buenaventura Medellín - Facultad de Artes integradas.

Permitiéndonos el recorrido y desarrollo de este gran sueño de la mano de la comunidad bonaaventuriana, familiares y amigos, Siendo así el complemento de este proceso formativo, para alcanzar la cima de este ideal.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a:

Nuestra Directora Carolina Velásquez Gómez, de laboratorio de investigación por sus valiosas ideas, orientación y Sugerencias.

Nuestra asesora de investigación Erica Mejía Restrepo, por su valiosa ayuda en esta Investigación, paciencia, dedicación, entrega y compromiso que tuvo con nosotros durante todo el proceso investigativo.

El profesor Carlos Mejía por sus asesorías en el tema de construcción de Edificios, para la inclusión de la propuesta arquitectónica, en nuestro trabajo investigativo.

Agradezco a mis compañeros: Juan Felipe Yarce, Julian Granada Medina, Oscar David Ruiz, Natalia Molina Acevedo, Sebastian Agudelo Londoño y Luisa Fernanda Zapata por sus aportes y correcciones.

A mi amigo: Alejandro Valencia Naranjo, por su buena disposición, paciencia y entrega, para la realización de este trabajo de una manera amena y agradable, con aportes muy positivos para el desarrollo de este.

A mi amigo: Juan Diego Baena Rincón, por el compromiso, respeto, agrado y comprensión durante la realización y proyección del trabajo de grado, por la permanencia y dedicación que demostró dentro del periodo de trabajo en grupo.

A nuestras familias por creer en nosotros, por ser cómplices en la realización de este sueño, por acompañar cada uno de nuestros triunfos y ser una voz de aliento en nuestros momentos más difíciles, por su apoyo y paciencia.

A la empresa minera ALCARRAZA S.A, por el apoyo, suministro de información durante el proceso de investigación y la permisibilidad del acceso a la planta de producción

A las entidades administrativas y territoriales, de los municipios de Itagüí y Bello, por el suministro de información y acompañamiento en la etapa de proyección (Curadurías y Secretarías de Planeación de ambos Municipios).

CONTENIDO

1. Introducción.....	10
2. Objetivos.....	11
3. Caso de Estudio.....	12
4. Marco Teórico y Estado del Arte.....	13
5. Pregunta Problema	20
6. Hipotesis.....	21
7. Justificación.....	22
8. Identificación y georeferenciación de los tipos de explotaciones mineras para la industria de la construcción en los Municipios de Itagüí y Bello.....	23
9. Identificación de las principales problemáticas y causales de la contaminación física y paisajística que genera los asentamientos mineros.....	28
10. Tipificación de los asentamientos mineros, para evaluar la posible y más adecuada solución Arquitectónica, en los Municipios de Itagüí y Bello del Valle de Aburra.....	33
11. Propuesta arquitectónica de acuerdo a las reglamentaciones que nos proporciona las entidades de planificación urbana. Mediante la búsqueda de referentes en diferentes regiones colombianas y del mundo.....	40
12. Conclusiones.....	48
13. Referencias.....	50
14. Glosario.....	52

Lista de Figuras

Figura 1: caso de estudio zonas mineras urbanas en los Municipios de Itagüí y Bello.....	12
Figura 2-3-4: Composición y tipologías del suelo, por capas.....	13
Figura 5: Canteras de Colombia.....	27
Figura 6: Localización de Canteras de Colombia.....	27
Figura 7: Contexto exterior de Canteras de Colombia.....	27
Figura 8. Exploración e investigación, excavaciones piloto y perforaciones.....	29
Figura 9. Infraestructura, Construcción de edificaciones y obras civiles.....	29
Figura 10. Explotación, Perforación, voladuras, Transporte de materiales, Operaciones auxiliares, Mantenimiento de maquinaria y Tratamiento de minerales.....	29
Figura 11. Modificaciones fisiográficas Creación de huecos, Vertido de estériles, escombreras y balsas.....	30
Figuras 12-13-14. Instalaciones Ladrillera Alcarraza.....	32
Figuras 15-16-17. Mina Alcarraza, Paisajismo (Itagüí).....	32
Figuras 18-19. Vereda El ajizal, Municipio de Itagüí.....	33
Figuras 20-21. Vereda El Manzanillo, Municipio de Itagüí.....	34
Figuras 22-23. Vereda El Ajizal, Municipio de Itagüí.....	35
Figuras 24-25. Cantera, sector calle vieja vía machado, Municipio de Bello.....	36
Figuras 26-27. Auto pista Medellín-Bogotá, Municipio de bello.....	37
Figuras 28-29. Autopista barrió santa Rita, Municipio de bello.....	38
Figuras 30-31. Cerro quita sol, Municipio de bello.....	39

Figuras 32-33-34. Tomadas desde asentamientos mineros del municipio de Itagüí. Problemas físicos y paisajísticos obtenidos por la minería.....	40
Figuras 35-36-37. Tomadas desde asentamientos mineros del municipio de Itagüí. Riesgos y dificultades físico ambientales.....	41
Figuras 38-39. Planes viales, Proyecciones nuevas e Infraestructura vial con posible inclusión en el lugar afectado.....	43
Figuras 40-41. Parques públicos naturales y reservas forestales con intención de incluir en el lugar afectado.....	43
Figuras 42-43. Georeferenciación del Estado actual de Arenera Los Búcaros (potrero) Municipio de Bello.....	44
Figuras 44-45. Contexto de análisis para Recuperación del lugar con Posible espacio de inclusión.....	45

Lista de Gráficos

- Grafico 1: Localización y Georeferenciación de puntos de extracción en Itagüí. Se Observa que la acumulación de puntos mineros se da en las zonas de borde.....24
- Grafico 2: Localización y Georeferenciación de puntos de extracción en Bello. Se observa que se extrae material en ambos costados del Municipio.....24

RESUMEN:

La extracción de materiales del suelo como parte del proceso de la industria minera que se realiza en el valle de aburra, deja desnuda la superficie del suelo, lo que genera procesos de erosión, con efectos negativos en la calidad de vida de la comunidad aledaña y en la calidad visual del paisaje, ya que en cada operación que se realiza en los puntos de extracción son muy evidentes las problemáticas, como la contaminación de la calidad del aire, suelo, agua y vegetación, se ven directamente afectados y en la mayoría de los casos son acciones irreversibles. (AMAYA, E. G, 2002. PAG 4), por lo tanto es evidente que los procesos mineros en los Municipios de Itagüí y Bello, están operando sin tener en cuenta los impactos negativos al medio ambiente, cabe mencionar que es de suma importancia que este tipo de actividades y procesos hagan parte del desarrollo y el crecimiento de una ciudad. Porque la minería urbana es necesaria para el crecimiento y evolución de la ciudad, ya con ello se realizan y se fabrican muchos sistemas e infraestructuras para el beneficio y satisfacción de los ciudadanos.

PALABRAS CLAVES:

Construcción, Minería, Materias Primas, Contaminación, paisajismo y Sostenibilidad.

1. Introducción

La Industria de la Construcción es responsable del progreso y desarrollo de las ciudades ya que permiten la fabricación de muchos sistemas e infraestructuras para el beneficio y satisfacción de los ciudadanos. Sin embargo, la extracción de materia prima para esta industria vía minería cambia las condiciones del suelo, generando nuevos suelos denominados suelos Spólicos; Estos suelos tienen efectos negativos en la calidad de vida de la comunidad aledaña, ya que susceptibles a erosión, generan desprendimiento de material particulado y cambia las condiciones del paisaje, Según el estudio (2012) de Amaya, donde habla que en el valle de aburra es evidente un deterioro paisajístico causado por los procesos mineros, en mucho caso esta industria no tienen en cuenta los impactos negativos al medio ambiente. Ramírez 2008. Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el valle de aburra (Tesis de maestría). Universidad Nacional, Medellín-Colombia.

Debido a esto, se han desarrollado técnicas para la restauración de zonas mineras como la reforestación, la recuperación del suelo y la restitución de la capa vegetal, Las cuales van encaminadas a mejorar las propiedades físicas del suelo, pero en la mayoría de los casos no se recuperan las características biológicas y químicas lo cual, hace que estos procesos no sean perdurables en el tiempo y no sean eficaces en su totalidad.

Por todo lo anterior, el problema que se plantea afrontar en el desarrollo de este trabajo es proporcionar desde la Arquitectura una solución que permita generar un nuevo uso a los espacios abandonados; por minería urbana generando mejoramiento de la estética y función del paisaje en el municipio de Itagüí y Bello; Mediante la formulación de una iniciativa de inclusión de vivienda del espacio afectado, también proponiendo espacios complementarios para la comunidad como parques y museos o lugares educativos y culturales que se relacionen con la minería; permitiendo de este modo la recuperación del suelo dándole una nueva ocupación y el mejoramiento físico y paisajístico del lugar donde operan las minas de extracción de materias primas para la industria de la construcción; Todo esto basados en la norma en cada asentamiento minero.

2. Objetivos

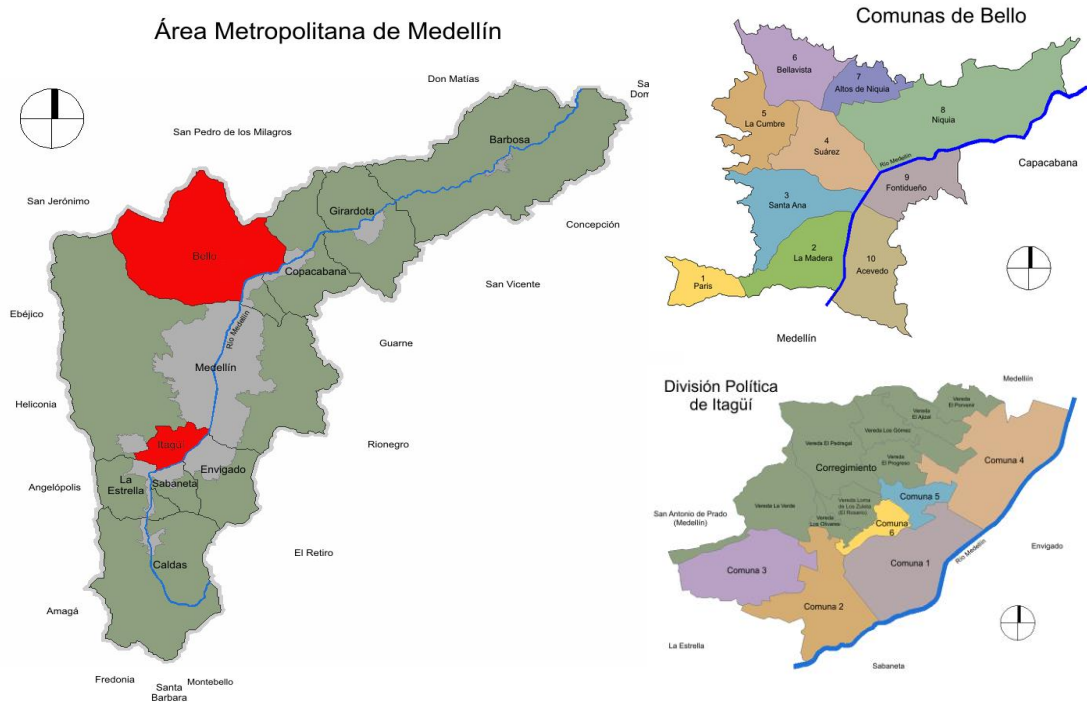
Objetivo General:

-Evaluar las problemáticas físicas y paisajísticas; generadas por la extracción de materias primas para la industria de la construcción en los Municipios de Itagüí y Bello, mediante la elaboración de un estado del arte.

Objetivos específicos:

1. Identificar y georeferenciar los tipos de explotaciones mineras para la industria de la construcción en los Municipios de Itagüí y Bello.
2. Identificar las principales problemáticas y causales de la contaminación física y paisajística que genera los asentamientos mineros.
3. Tipificar los asentamientos mineros, para evaluar la posible y más adecuada solución Arquitectónica, en los Municipios de Itagüí y Bello del Valle de Aburra.
4. Proponer soluciones arquitectónicas de acuerdo a las reglamentaciones que nos proporciona las entidades de planificación urbana. Mediante la búsqueda de referentes en diferentes regiones colombianas y del mundo.

3. Figura 1: caso de estudio zonas mineras urbanas en los Municipios de Itagüí y Bello.



Nota: imagen extraída de la pagina web del Área Metropolitana, disponible en: <https://goo.gl/nygKff>

En esta investigación se realizó un estudio más detallado y puntual en los municipios de Itagüí y Bello pertenecientes al Área Metropolitana, donde se encontró que en estos lugares se asienta gran cantidad de minería urbana, por ello se hizo énfasis en estos dos sectores del Área Metropolitana que se han visto afectados directamente por la extracción de materias primas para la industria de la construcción.

4. Marco teórico y estado del arte

Los siguientes datos e información fueron tomadas de manera textual de varias referencias usadas dentro de este trabajo de grado, como soporte a las propuestas y proceso entregado.

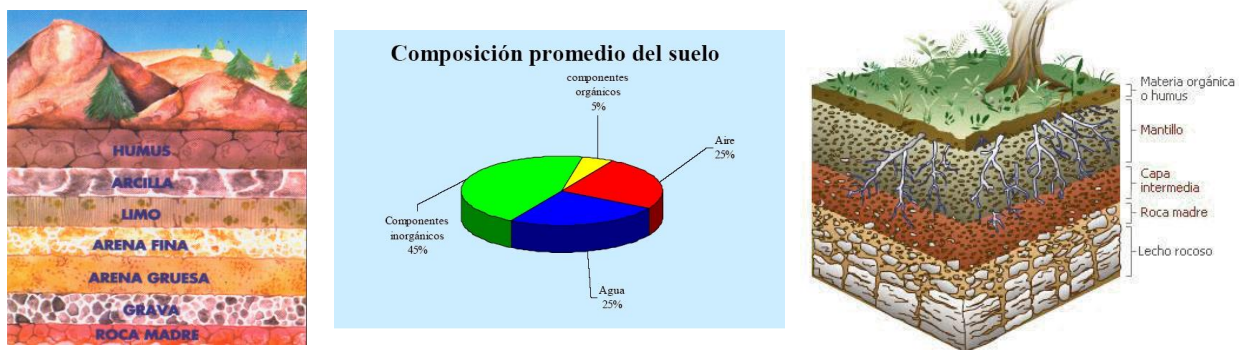
-El Suelo:

“Constituye la epidermis de nuestro planeta, y se forma como consecuencia de la interacción entre las rocas del sustrato continental y la atmósfera. El suelo sufre de forma directa las consecuencias de la actividad minera debido a que”

- 1) ha de ser removido para llevar a cabo la minería a cielo abierto.
- 2) sobre él se realizan las actividades de transporte.
- 3) sobre él se ubican las escombreras.
- 4) recibe los efluentes líquidos que se infiltran en el terreno, entre otras perturbaciones.

Referenciado en: (Instituto Tecnológico Geominero de España, 1999, pág. 330).

Figura 2-3-4: Composición y tipologías del suelo, por capas.



Nota: imagen extraída de la página web de wikipedia, disponible en: <https://goo.gl/2coVhl>

-Tipos de suelo:

1. Suelo arenoso: es ligero y filtra el agua rápidamente, Tiene baja materia orgánica por lo que no es muy fértil.
2. Suelo arcilloso: es un terreno pesado que no filtra casi el agua. Es pegajoso, plástico en estado húmedo y posee muchos nutrientes y materia orgánica.
3. Suelo limoso es estéril, pedregoso y filtra el agua con rapidez, la materia orgánica que contiene se descompone muy rápido.

El suelo es una compleja mezcla de material rocoso fresco y erosionado, de minerales disueltos y re depositados, y de restos de cosas en otro tiempo vivas.

Estos componentes son mezclados por la construcción de madrigueras de los animales, la presión de las raíces de las plantas y el movimiento del agua subterránea. (Profesor en línea, s.f.)

El tipo de suelo, su composición química y la naturaleza de su origen orgánico son importantes para la agricultura y, por lo tanto, para nuestras vidas.

Existen muchos tipos de suelos, dependiendo de la textura que posean. Se define textura como el porcentaje de arena, limo y arcilla que contiene el suelo y ésta determina el tipo de suelo que será.

Referenciado en: (Profesor en línea, s.f.)

-Afectaciones del suelo:

1. Contaminantes en el suelo:

El suelo es, por principio, el sitio donde van a parar gran parte de los desechos sólidos y líquidos de cualquier actividad humana. Indiquemos no obstante, que los suelos son también el receptáculo de los desechos no deseables de origen geológico, por ejemplo, de las aguas ácidas con metales pesados provenientes de mineralizaciones sulfuradas aflorantes.

Todo lo que no es de utilidad en los procesos industriales, mineros, urbanos, agrícolas, etc., se acumula en el suelo, en general sin mayores precauciones. Con ello, la escombreras mineras, los productos producidos en una fábrica, muchos desechos líquidos, se han venido depositando sobre los suelos sin control alguno

a lo largo de siglos e incluso milenios (recordemos los desechos urbanos y mineros de la Roma clásica).

Por otra parte, la actividad agrícola se ha venido enfrentando durante las últimas décadas a la necesidad de aumentar la producción, sobre dos bases principales: el abonado, y el control de plagas. No tiene relación directa con el tema minero, pero lo cierto es que sus efectos sobre el suelo han sido cualitativa y cuantitativamente mucho más agresivos y devastadores que la actividad minera. Baste con mencionar dos ejemplos, el uso intensivo de nitratos y fosfatos.

En países como Reino Unido y Francia existen serios problemas de contaminación de acuíferos con compuestos nitrados. A efectos de comparar la actividad agrícola y la minera basta con observar desde el coche en una carretera cualquiera el impacto de una y otra actividad: mientras es muy difícil ver una mina, los campos dedicados a la agricultura se encuentran por doquier. Recordar que en éstos se vierten anualmente toneladas de fertilizantes y plaguicidas.

En definitiva, las actividades industriales y mineras por un lado, y las agrícolas por otro, han dado origen al problema de que muchos productos de origen humano, o formados gracias a las actividades humanas, han ido a parar a los suelos, generando a su vez otros problemas: la contaminación de aguas subterráneas, la bajada de productividad agrícola, la contaminación de cultivos, y el envenenamiento de ganado, afectando de forma directa, y en mayor o menor grado en cada caso, a la economía y a la salud humanas.

2. Contaminantes de origen minero:

“La minería en su conjunto produce toda una serie de contaminantes gaseosos, líquidos y sólidos, que de una forma u otra van a parar al suelo. Esto sucede ya sea por depósito a partir de la atmósfera como partículas sedimentadas o traídas por las aguas de lluvia, por el vertido directo de los productos líquidos de la actividad minera y metalúrgica, o por la infiltración de productos de lixiviación del entorno minero: aguas provenientes de minas a cielo abierto, escombreras (mineral dumps), etc., o por la disposición de elementos mineros sobre el suelo: escombreras, talleres de la mina u otras edificaciones más o menos contaminantes en cada caso”

Referenciado en: (Instituto Tecnológico Geominero de España, 1999, pág. 330).

-Recursos no Renovables:

“Se considera recurso no renovable a un recurso natural que no puede ser producido, regenerado o reutilizado a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo. Estos recursos frecuentemente existen en cantidades fijas o son consumidos mucho más rápido de lo que la naturaleza puede recrearlos”

Ejemplos de recursos no renovables: Acuíferos subterráneos, Ágata, Agua potable, Aguamarina, Aluminio, Amatista, Bauxita, Brea, Carbón, Cobalto, Cobre, Cromo, Diamante, Esmeralda, Estaño, Gas natural, Grafito, Granate, Hierro, Hulla, Jade, Magnesio, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Ónix, Ópalo, Oro, Paladio, Peridoto, Petróleo, Piritá, Plata, Platino, Plomo, Rubí, Titanio, Topacio, Torio, Turmalina, Turquesa, Uranio, Vanadio, Wolframio, Yeso, Zafiro, Zinc y Zirconio.

Referenciado en: (10ejemplos.com, 2015)

-La Minería:

La minería es la extracción selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre de los cuales se puede obtener un beneficio económico, así como la actividad económica primaria relacionada con ella. Dependiendo del tipo de material a extraer la minería se divide en metálica, no metálica y piedras ornamentales y de construcción. (Anglo Gold Ashanti, 2010)

Existen más de 7000 minas en producción y se construyen más cada año. La minería ha tenido un significativo impacto en el desarrollo de muchos países (incluso algunos que hoy en día no tienen industria minera).

-Tipos de minería:

1. Minería a cielo abierto: Actividades y operaciones mineras desarrolladas en superficie. (Anglo Gold Ashanti, 2010)

2. Minería a granel: Método de minería que consiste en extraer grandes cantidades de mena (definición) o material de bajo tenor conjunto con la mena o material de alta ley. Cualquier método mecanizado de minería a gran escala que involucre la remoción de miles de toneladas/día, con un relativamente reducido número de personal. (Anglo Gold Ashanti, 2010)

3. Minería subterránea: Actividades y operaciones mineras desarrolladas bajo tierra o subterráneamente. (Anglo Gold Ashanti, 2010)
4. Nivel (minería subterránea): Galerías horizontales en un horizonte de trabajo en una mina; es usual trabajar las minas desde una chimenea de acceso, y se establecen niveles a intervalos regulares, generalmente con una separación de 50 metros o más; o a partir de varios túneles de acceso con diferente cota, o a partir de rampas de acceso que unen diferentes niveles. (Anglo Gold Ashanti, 2010)
5. Subnivel (minería subterránea): Nivel u horizonte de trabajo situado entre los niveles de trabajo principales. Nivel intermedio elaborado a una corta distancia por encima o debajo de un nivel principal, con el objeto de facilitar la extracción de una cámara de explotación. (Anglo Gold Ashanti, 2010)
6. Trabajo minero antiguo (minería subterránea): Trabajo minero que ha sido abandonado, donde se ha dejado que se colapse su sección, e incluso que se selle su acceso. Los trabajos antiguos son una fuente de peligro para los trabajos activos, principalmente si están llenos de agua y su ubicación exacta es incierta.
7. Minería aluvial: Actividades y operaciones mineras adelantadas en riberas o cauces de los ríos; también se emplean métodos de minería aluvial para la extracción de minerales y materiales en terrazas aluviales.
8. Minería de subsistencia: Minería desarrollada por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que en asocio con algún familiar o con otras personas generan ingresos de subsistencia. Se denomina así a la explotación de pequeña minería de aluvión, más conocida como barequeo, y a la extracción ocasional de arcillas, en sus distintas formas, y los materiales de construcción. (Anglo Gold Ashanti, 2010)
9. Minería formal: Conformada por unidades de explotación de tamaño variable, explotadas por empresas legalmente constituidas. (Anglo Gold Ashanti, 2010)
10. Minería informal: Constituida por las unidades de explotación pequeñas y medianas de propiedad individual y sin ningún tipo de registros contables.
11. Minería legal: Es la minería amparada por un título minero, que es el acto administrativo escrito mediante el cual, se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo mineros de propiedad nacional, según el Código de Minas. El título minero deberá estar inscrito en el Registro Minero Nacional.

12. Minería marina: Actividades y operaciones mineras adelantadas en medios marinos o en el límite con ellos. (Anglo Gold Ashanti, 2010)

13. Minería por paredones: Método de explotación de carbón en fajas delgadas verticales que son cortadas por medios mecánicos a lo largo de caras o paredes rectas. (Anglo Gold Ashanti, 2010)

Referenciado en: (Anglo Gold Ashanti, 2010)

-Afectaciones al suelo y paisaje debido a la minería:

Las transformaciones que causan al medio ambiente inciden en los recursos hídricos, geológicos, biológicos, atmosféricos y socio-económico. Algunas de esas consecuencias son prevenibles, pero otras, irremediablemente, no pueden evitarse.

En el recurso hídrico la minería a cielo abierto, por ejemplo, causa contaminación de los cuerpos de agua por residuos sólidos y vertimientos domésticos e industriales relacionados con la actividad minera. En consecuencia, aumenta el contenido de los sedimentos y se causa desviación de los cauces de los ríos que generan inundaciones, transformación del paisaje y pérdida de cultivos.

En el campo geológico se producen cambios topográficos y geomorfológicos debido a la remoción de las capas superficiales del terreno. La inestabilidad de los terrenos al dejar las formaciones rocosas al descubierto, puede ocasionar el desencadenamiento de fenómenos erosivos.

También se produce un aceleramiento de los procesos de resquebrajamiento de la roca con separación de las partes y fallas en las unidades rocosas por el uso de la dinamita.

En el campo biológico, el impacto sobre los bosques naturales y la contaminación del agua ocasionan la pérdida de recursos y especies en peligro de extinción.

En cuanto al plano social, en cualquier zona de explotación minera, se da un aumento de la demanda de los servicios, migraciones masivas de población, cambio de actividades económicas y sociales y por ende el abandono del campo.

Paralelamente, la construcción de vías y oleoductos para sacar el producto explotado produce alteración de suelos, fauna y flora en todos los ecosistemas por lo que necesariamente tienen que pasar; se puede presentar contaminación por

derrames no previstos o accidentes causados por descuido o intencionalmente. Así como contaminación visual o gaseosa por las emisiones de gases o escape del polvillo en el caso del carbón, que es transportado desde las zonas de producción hasta los puertos de exportación, vía terrestre.

Referenciado en: (Nullvalue, 1995).

¿Qué es la Sostenibilidad?

“En ecología, sostenibilidad describe cómo los sistemas biológicos se mantienen diversos, materiales y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. Desde la perspectiva de la prosperidad humana y según el Informe Brundtland de 1987”

La sostenibilidad es un proceso socio-ecológico caracterizado por un comportamiento en busca de un ideal común. Un ideal es un estado o proceso inalcanzable en un tiempo/espacio dados pero infinitamente aproximable y es esta aproximación continua e infinita la que inyecta sostenibilidad en el proceso. Solo los ideales sirven de referentes en un ambiente turbulento y cambiante.

Referenciado en: (Wikipedia, 2016)

5. Pregunta problema

La obtención de materia prima para la industria de la construcción en los Municipios de Itagüí y Bello, produce cambios paisajísticos y no permite el uso posterior del suelo para actividades como recreación, vivienda, agricultura entre otros, Por lo tanto ¿Se podría modificar las características de estas zonas abandonadas por minería y de este modo permitir la ocupación del suelo mejorando su aspecto y funcionalidad paisajística? Para lo cual es necesario tener en cuenta el ciclo de estas, como son la exploración, la explotación, la migración y como etapa principal la recuperación.

6. Hipótesis

Mediante la implementación de estado del arte se podría generar procesos de restauración de los terrenos afectados mediante propuestas arquitectónicas, y que de este modo convertirlos en procesos de adaptación en el uso de la ocupación del suelo, proponiendo un sistema de inclusión social que permita dar un uso más eficaz.

Con esta investigación lo que queremos lograr como resultado es poder encontrar por medio recolección de datos importantes, referentes ya sea incluidos en nuestro país o en las demás partes del mundo, con buenas soluciones aplicables a nuestro último objetivo y especificando los problemas ambientales ocasionados por dicha actividad, que nos ayuden a entender de una manera más fácil esta problemática y así poder Proponer posibles soluciones arquitectónicas de acuerdo a las reglamentaciones y permisibilidades que nos proporcionan las entidades de planificación urbana.

En base a todo lo investigado y encontrado, se podría sacar hipótesis desde el punto de vista arquitectónico, como implantación y asentamientos urbanos, criterio de usos del suelo, solución a los problemas ambientales desde lo arquitectónico y constructivo, tal vez proponiendo infraestructuras que se acoplen y hagan parte del mismo contexto desde donde operan estas empresas industriales, ayudando además a resolver problemas sociales y físicos, creándoles conciencia y dándoles a entender la importancia que tiene el debido cuidado del lugar, donde se realizó la extracción del material, desde los inicios hasta cuando estas migran de los terrenos donde se encuentran extrayendo material de playa.

7. Justificación

Esta investigación va encaminada a demostrar cómo puede desarrollarse una recuperación de la ocupación del suelo, más amigable con el aspecto urbano y la sociedad. Modificando y proponiendo una posible solución al impacto ocasionado por esta actividad en los Municipios de Itagüí y Bello.

Se busca presentar una alternativa a la industria minera de los municipios de Itagüí y Bello para la restauración del suelo luego de su beneficio. Brindando nuevas alternativas referentes a la ocupación que esté acorde con el entorno físico y paisajístico de la ciudad. Analizando y clasificando referentes que hayan logrado apropiarse estas restauraciones, que laboren con un esquema de trabajo que incluya este manejo formal y somático en sus procesos mineros, teniendo en cuenta el funcionamiento (habitud, desarrollo de vida, ciclos de transformación, y demás). Para así poder acoplarlos y transórmalos a la necesidad arrojada por los procesos que se realizan en el sector minero.

Esta investigación nos lleva a comprender que el funcionamiento de la extracción de materiales para la industria de la construcción, tiene una amplia posibilidad del manejo frente a la sostenibilidad, considerando las diferentes soluciones y alternativas que otorguen resultados concretos, al choque paisajístico generado por los procesos mineros en los Municipios de Itagüí y Bello del Valle de Aburrá; De este modo se pretende generar alternativas para mitigar el impacto generado por las, Entidades mineras.

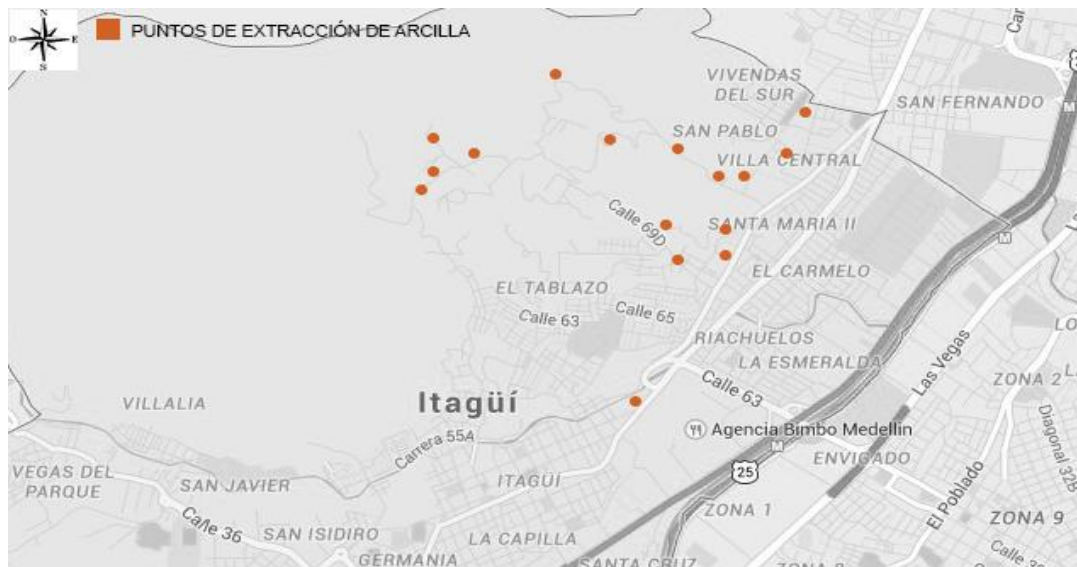
8. Identificación y georeferenciación de los tipos de explotaciones mineras para la industria de la construcción en los Municipios de Itagüí y Bello

Metodología: Este objetivo se logró desarrollar mediante la búsqueda y exploración de los diferentes tipos de información de extracción minera, que se asientan en los Municipios de Itagüí y Bello, basándonos en ayudas y medios de información virtuales como: directorios telefónicos, georeferenciación de mapeos en google maps, google earth y Street view, localizando y ubicando los diferentes tipos de extracciones mineras activos, Referenciando datos estadísticos, Análisis y Evaluaciones, de la Tesis. Ramírez 2008. Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el valle de aburra (Tesis de maestría). Universidad Nacional, Medellín-Colombia.

Se Analizó en que puntos y lugares del Área Metropolitana se asentaba con más relevancia la minería urbana, y se clasifico de mayor a menor los municipios que tenían más asentamientos mineros, luego se eligió dos municipios específicamente para poder realizar la georeferenciación más detalladamente y más puntual con sus respectivos problemas y dificultades ambientales que se presentan en dichos procesos. Se Seleccionó el municipio de Bello y el municipio de Itagüí, donde se encontró y se halló mediante un proceso de estado del arte, que eran dos municipios donde se daban los asentamientos mineros como procesos de extracción de arcilla, arena, grava y agregados.

Se sintetizo la información indicando la dirección y ubicación exacta con numeración y registro urbano donde se asienta cada lugar de extracción; Posteriormente con la ayuda de, softwares de georeferenciación y mapeo, se pudo evidenciar el lugar donde se extrae el material (Grafico 1-2), Identificando, el grado de deterioro paisajístico causado; También se efectuaron visitas a los lugares de minería urbana en el municipio de Itagüí, pudiendo analizar y evaluar los impactos negativos y positivos que generan los diferentes tipos de extracción de material de playa, observando más detalladamente las problemáticas ambientales que se viven en estos sectores de extracción.

Grafico 1: Localización y Georeferenciación de puntos de extracción en Itagüí. Se Observa que la acumulación de puntos mineros se da en las zonas de borde.



Nota: imagen extraída de la pagina web de google maps, disponible en: <https://goo.gl/6tTq46>

Grafico 2: Localización y Georeferenciación de puntos de extracción en Bello. Se observa que se extrae material en ambos costados del Municipio.



Nota: imagen extraída de la pagina web de google maps, disponible en: <https://goo.gl/PZ0Umj>

TABLA 1. INFORMACIÓN DE MINERÍA ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE ITAGÜÍ

Nombre	Dirección	Teléfono	Municipio
LADRILLERA Y TEJAR SAN JOSÉ	Cl 69 57-161 Colombia	(57) (4) 2770022	Itagüí
ALCARRAZA LADRILLERA S.A.S	Brr. Los Gómez Colombia	(57) (4) 3711312	Itagüí
GALPÓN MEDELLÍN S.A.	Cr55 86 A-52 Itagüí Colombia	(57) (4) 3615874	Itagüí
QUIMDESA	Cl 74A 48-69 Colombia	(57) (4) 2774384	Itagüí
TODO GRES	Cl 80 54-60 Ap 201 Itagüí Colombia	(57) (4) 2771696	Itagüí
UNIGRÉS S.A.	Cl 76 57-278 Itagüí Colombia	(57) (4) 3729789	Itagüí
TEJAR LOS GUINGUE	Vda el Ajizal Itagüí Colombia	(57) (4) 2770181	Itagüí
ADOBES, TEJAS Y ACARREOS JHON JAIRO MUÑOZ	Cr53 72 A-52 Itagüí Colombia	(57) (4) 3732544	Itagüí
CASA DE BARRO	Cl 76 57-242 Itagüí Colombia	(57) (4) 3774770	Itagüí
TEJAR VÉLEZ VÉLEZ	Cl 47 C 61-105 Itagüí Colombia	(57) (4) 3776558	Itagüí
LADRILLERA LA PAMPA LTDA	Barrio Los Gómez Itagüí Colombia	(57) (4) 3711280	Itagüí
HIPER FORMAS FABRICADO	Cr52 D 73-11 Itagüí Colombia	(57) (4) 3768815	Itagüí
VITRIGRES	Cr55 76-66 Bdg 1149 Itagüí Colombia	(57) (4) 3722322	Itagüí
ARCILLAS & COMPLEMENTOS TERREX	Cr42 75-83 Int 134 Itagüí Colombia	(57) (4) 3769522	Itagüí
PISO GRES ITAGÜÍ	Cr52 D 72-12 Itagüí Colombia	(57) (4) 3771286	Itagüí
TEJAR DE ELADIO MOLINA	Los Gómez Itagüí Colombia	(57) (4) 3711282	Itagüí
CONARCILLA	Cr42 75-83 L-114 Itagüí Colombia	(57) (4) 3727759	Itagüí
ALFARERA SAN JUAN S.A	Vereda el Ajizal - Itagüí Colombia	(57) (4) 3714565	Itagüí
CASAMEDINA DE LA CONSTRUCCIÓN	Brr. El Ajizal Itagüí Colombia	(57) (4) 3767394	Itagüí
INDUSTRIAL CONCONCRETO S.A.S.	Cra. 42 No. 75 - 125 Autopista Sur	(574) 3755200	Itagüí
AGREGADOS Y PREFABRICADOS DEL NORTE	Cra. 42 No. 75 – 125	(57 4) 375 5233	Itagüí
ARENAS INDUSTRIALES LTDA.	Cl. 36 No. 53 - 89	(57 4) 277 6435	Itagüí

NOTA: FUENTE PROPIA

TABLA 2. INFORMACIÓN DE MINERÍA ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE BELLO

Nombre	Dirección	Teléfono	Municipio
ARENERA HATO VIEJO	calle 53a bello Antioquia	2728349	bello
CANTERAS DE COLOMBIA	autopista Medellín Bogotá km 1	4618848	bello
ARENERA PACHELLY Y LOS MANGOS	cr59A 73-115	4482305	bello
ALUVIALES DEL NORTE	cl 46 54-50	3239286	bello
ARENERA BUILES Y CÍA. LTDA.	Cl. 59 D No. 68 E - 80 Int. 115	323 6425	bello
ARENERA LOS BUCAROS	Vereda Potrerito Km1	3235226	bello
ARENERA CHACHAFRUTO	Vda Chachafruto Vía San Pedro	3236291	bello

NOTA: FUENTE PROPIA

Luego del proceso de caracterización de los puntos de extracción, se encuentra que este tipo de asentamientos se ubican en la periferia y partes altas de los municipios; En general la minería no tiene en cuenta los problemas sociales que estos generan cuando se produce contaminación ambiental, y se genera material particulado que afecta espacios residenciales, incluso pueden crear deslizamientos y problemas graves a estos sectores de la ciudad. Además, con este tipo de industria implantada en las partes altas de los municipios, deja desnuda la capa vegetal que cubre las montañas e igualmente contamina el paisaje urbano que se percibe de las partes centrales de los mismos, y pierde la apariencia bella y natural por el tratamiento inadecuado que se da en dichas empresas dedicadas a la extracción de material.

También se observó que los puntos de extracción de la pequeña minería principalmente, después de la etapa de migración, no eran recuperados ni rehabilitados, física, química o biológicamente (Imagen 1-2-3), En muchos de estos asentamientos sacan el provecho y usufructo que da el suelo por varios años y luego migran sin tener ningún interés y un sentido de pertenencia casi nulo por la recuperación del lugar intervenido, es decir se aprovecha y luego de desecha. Además nos encontramos con varios lotes y terrenos abandonados que no son de ningún beneficio, que son perjudiciales para las personas que se encuentran cercanas a estas, pudiendo encontrar varias oportunidades y posibilidades de crecimiento y beneficio para las comunidades aledañas.

-Localizaciones de puntos de Extracción:

Figura 5: Canteras de Colombia



Nota: imagen extraída de la pagina web de google maps, disponible en: <http://goo.gl/IZMHEe>

Figura 6: Localización de Canteras de Colombia



Nota: imagen extraída de la pagina web de google maps, disponible en: <http://goo.gl/IZMHEe>

Figura 7: Contexto exterior de Canteras de Colombia



Nota: imagen extraída de la pagina web de google maps, disponible en: <http://goo.gl/IZMHEe>

9. Identificación de las principales problemáticas y causales de la contaminación física y paisajística que genera los asentamientos mineros

Metodología: En esta etapa de la investigación se apoyó su gran mayoría en documentaciones e informaciones de procesos ya ejecutados y accionados en varios lugares del mundo, permitiendo obtener una relación y acercamiento lógico al contexto desarrollado y evaluado en la investigación, donde se cumplen unos parámetros y lineamientos que se acercan a los asentamientos mineros valorados y analizados.

Para conseguir y esclarecer cada problemática y causal ambiental, se seleccionó cada ecosistema y elemento natural, para así poder hacerle un estudio más íntegro, detallado y completo; Se ordenó cada recurso natural individualmente, se relacionó y se contextualizó cada una de las etapas y procesos que se desarrollan dentro de una explotación minera paso a paso, y en cada una de ellas se encontró el tipo y clase de afectación que genera cada procedimiento que se realiza en el sitio de extracción (Ver imágenes 4-5-6-7), teniendo la capacidad de ordenar y categorizar de mayor a menor cada uno de los impactos encontrados, estudiando minuciosamente el tipo de afectación que causa a cada uno de los ecosistemas naturales y cuál es la posible solución más adecuada para mitigar dicha problemática ambiental. Además basados en libros relacionados al tema como el Manual de restauración de explotaciones mineras a cielo abierto de Aragón, (Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos, 1999).

Tal como (Ramírez, 2008). Después de organizar cada operación productora de impacto o alteración, se realizó una investigación más a fondo de cada proceso y se desglosó cada una de las actividades correspondientes a esa etapa de contaminación, por ejemplo en la fase de explotación se encontró varias actividades relacionadas a esta operación como Perforación y voladuras, Arranque y carga, Transporte de materiales, Operaciones auxiliares, Mantenimiento de maquinaria, Tratamiento de minerales (Ver imagen 6.Explotación), y así mismo con cada una de las etapas que se iba encontrando en toda la investigación.

ACCIONES Y OPERACIONES PRODUCTORAS DE IMPACTOS O ALTERACIONES

Etapas de explotación e investigación minera donde se evidencia afectaciones al suelo por pérdida de cobertura vegetal.

Figura 8. Exploración e investigación, excavaciones piloto y perforaciones.



Nota: imagen extraída de la pagina web google, disponible en: <https://goo.gl/rqalRt>

Figura 9. Infraestructura, Construcción de edificaciones y obras civiles.



Nota: imagen extraída de la pagina web google, disponible en: <https://goo.gl/rqalRt>

Figura 10. Explotación, Perforación, voladuras, Transporte de materiales, Operaciones auxiliares, Mantenimiento de maquinaria y Tratamiento de minerales.



Nota: imagen extraída de la pagina web google, disponible en: <http://goo.gl/KMEiyP>

Figura 11. Modificaciones fisiográficas Creación de huecos, Vertido de estériles, escombreras y balsas.



Nota: imagen extraída de la pagina web google, disponible en:<http://goo.gl/KMEiyP>

En esta primera situación se hizo una recopilación de información de todos los ecosistemas y elementos naturales más generalizados (ver Tabla 1) ; Luego se continuó eligiendo solo dos procesos ambientales (Ecosistema del suelo, Morfología y paisaje), para así enfocar y orientar la investigación a un punto más específico y detallado; Se escogió el suelo como elemento ambiental contaminado directamente por la extracción de materias primas para la industria de la construcción y la característica paisajística que se ve también afectada directa o indirectamente por este tipo de asentamientos.

En el Suelo como superficie natural de la capa de la tierra, y principal afectado al desarrollar dicha actividad, se encontró y se analizó varios subtemas, como fase inicial se investigó que es el suelo, como se compone y cuáles son las características que lo integran para ser un solo elemento, se consideró prudente integrar este elemento a la investigación ya que es el componente natural y físico más importante en el momento de la extracción y que se ve afectado directamente en gran magnitud por la minería, se enfocó mayormente en la utilización y ocupación del suelo, Además se realizaron visitas a los lugares y asentamientos de extracción minera del Municipio de Itagüí, donde se lleva a cabo extracción de arcilla y se pudo ver el desgaste, contaminación y la gran huella ecológica que generan este tipo de minería tanto en la ocupación y uso del suelo, también la gran debilitación y deterioro del paisajismo así mismo la gran afectación estética y visual del Municipio.

Tabla 3. Afectaciones por parte de la Minería a los Ecosistemas naturales y ambientales

Acciones productoras de impactos o Alteraciones	Operaciones de la Actividad Minera	Atmosfera		Agua		Suelos	Vegetación	fauna	P. Ecologicos	Procesos Geofisicos					Morfología y Paisaje	
		Composición de la Atmosfera	Nivel de Ruidos	Agua Superficial	Agua Subteranea	Características Edaficas	Usos del suelo	Especies y comunidades vegetales	Especies y poblaciones Animales	Cadenas y Redes Troficas	Inundación	Erosión	Sedimentación	Inestabilidad	Sismicidad (Vibraciones)	Subsistencia
1. Exploración e investigación			○	○	○	○	○					○	○			○
2. Infraestructura	2.1. Construcción de edificaciones		○				○	○				○	○			●
	2.2. Nuevos viales y conducciones		○	○			○	○		○	●	○	○			●
	2.3. Desagues y Drenajes		○	●	○		○	○	○		○	●				○
3. Explotación	3.1. Perforación	○	○													
	3.2. Voladura	○	●					○				○	●			
	3.3. Arranque y Carga	●	○									○				
	3.4. Transporte y Trafico de vehiculos	●	●	○		○	●	○			○	○				○
	3.5. Mantenimiento			○				○	○							
	3.6. Tratamiento de Minerales	○	○	●	○	○		○	○	○		○				●
4. Modificaciones fisiograficas	4.1. Creación de Huecos			●	●		●	●	○		○	○	●		●	●
	4.2. Vertido de estéril, escombreras y balsas	○		●	●		●	●	○	○	●	●	●		○	●

Nota: Basada en el Libro (Instituto Tecnológico Geominero de España. Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, 1999. Capítulo 5, Identificación de alteraciones y la evaluación del impacto ambiental.

Se pudo ver más directamente el daño que estas actividades industriales le generan a un lugar específico, cuando se asientan y laboran cerca de las zonas urbanas e inmediatas a los lugares de residencia y concentración de población. (Ver figuras 12-13-14).

Figuras 12-13-14. Instalaciones Ladrillera Alcarraza.



Nota: Fuente Propia

Se halló que la minería a cielo abierto en los Municipios de Itagüí y bello se asienta mayormente en las laderas y pendientes de la zona urbana, se observó que la huella y la ocupación del suelo por parte de la minería es muy amplia y se hace uso de áreas y zonas muy considerables, en algunos casos ilegalmente o infringiendo las normas que deben seguir para realizar un procedimiento legal bajo los parámetros jurídicos y gubernamentales, (Ver figuras 15-16-17), pudiendo ver oportunidades de un uso posterior a estos terrenos afectados, y obteniendo posibilidades de implantación de propuestas más amigables y relacionables con el suelo, el paisajismo y el medio ambiente.

Figuras 15-16-17. Mina Alcarraza, Paisajismo (Itagüí).



Nota: Fuente Propia

10. Tipificación de los asentamientos mineros, para evaluar la posible y más adecuada solución Arquitectónica, en los Municipios de Itagüí y Bello del Valle de Aburra

Metodología: Este objetivo se desarrolló inicialmente analizando cada tipología de extracción minera ubicadas en los municipios de Itagüí y Bello, Basados en el primer objetivo donde se ubicó y geo referenció cada tipo de explotación minera para la industria de la construcción, se realizó una clasificación y división por el elemento o materia prima que extrae cada asentamiento minero en estos municipios, fue posible identificar extracciones de arcilla, arena, grava y agregados.

-Minería en el Municipio de Itagüí: En el municipio de Itagüí se encontraron varios frentes mineros, donde la mayoría de los frentes extraen principalmente arcilla (Ver figuras 18-19). La Arcilla obtenida en estos procesos se usa principalmente, para la fabricación de Ladrillos, tejas, utensilios de cocina, objetos de arte, instrumentos musicales, elaboración de papel, producción de cemento, procesos químicos, entre otros. En este tipo de asentamientos se halló que la extracción de arcilla consta de una etapa de exploración e investigación, que es donde se evalúa y se hace un estudio físico y químico cuantificable y cualificable para tener conocimiento del material y cantidades aproximadas en el tiempo, se hacen sondeos y excavaciones piloto para tener los resultados en los estudios y poder realizar una instalación de extracción de material.

Figuras 18-19. Vereda El ajizal, Municipio de Itagüí.



Nota: imágenes extraídas de la página web google maps, disponible en: <https://goo.gl/jFYG03>

Luego se procede con el montaje y construcción de infraestructura, donde se ubican los equipos y maquinaria necesaria para extraer manualmente la materia prima, se realizan construcciones de vías y servidumbres para el transporte y traslado de material, se construyen edificaciones y obras civiles necesarias para la dinámica de extracción del material ubicado y previamente estudiado. (Ver figuras 20-21).

Figuras 20-21. Vereda El Manzanillo, Municipio de Itagüí.



Nota: imágenes extraídas de la página web google maps, disponible en: <https://goo.gl/jFYG03>

Después de haber cumplido con los pasos iniciales, se empieza con los procedimientos de extracción, perforación y voladuras, arranque y carga, transporte de materiales, operaciones auxiliares, mantenimiento de maquinaria y tratamiento de minerales; Esta etapa es la que genera mayor contaminación física, paisajística, ocupación utilización del suelo y contaminación a recursos naturales, química y biológicamente; Además, en esta etapa no se tienen en cuenta los riesgos físicos que podrían ocurrir cuando se realizan todas las modificaciones fisiográficas y de tierra con los asentamientos aledaños. Ramírez 2008. Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el valle de aburra (Tesis de maestría). Universidad Nacional, Medellín-Colombia.

Posteriormente esta materia prima, pasa a ser llevada y transportada a lugares de fabricación y producción, donde se realiza la respectiva transformación del material en los elementos y objetos que se pueden elaborar e industrializar, allí se ejecutan y se efectúan varios procedimientos de producción, mezclas, corte, formación y figurado, secado y por último disposición y agrupamiento por elemento construido, seguidamente se procede con el transporte hacia lugares de comercialización y venta de estos productos, regularmente se traslada a tejares y ferreterías donde se realiza un proceso de reventa del producto al consumidor final o se hace disposición del material en el sitio de producción, por medio de bodegas de almacenamiento.

Por lo regular este tipo de minería de arcilla se asienta en la periferia, laborando y realizando actividades de extracción en inclinaciones bastante elevadas, casi siempre se utilizan espacios inexplorados y totalmente vírgenes, como áreas verdes y bosques.

Cuando se inician las tareas y operaciones de extracción se realiza el retiro de la capa vegetal, la cual deja desnuda completamente la superficie de la montaña y lugar donde está emplazada la extracción, luego se empiezan a hacer modificaciones al suelo, realizando huecos, perforaciones, socavones y escombreras la cual contribuyen a la contaminación física y paisajística de los municipios; Después de realizar toda la extracción del material, pasan a una etapa que se le llama etapa de migración que regularmente los asentamientos mineros evaluados no se apersonan o se preocupan por recuperar, restaurar o reparar el daño causado, por un beneficio ya recibido. (Ver figuras 22-23).

Figuras 22-23. Vereda El Ajizal, Municipio de Itagüí.



Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/oOXJmS>

-Minería en el Municipio de Bello: Como ya se mencionó en la descripción anterior en el municipio de Itagüí, nos habla cuales son los pasos y procesos que se llevan a cabo, que se hace, cuáles son los estudios que se realizan antes y después de asentarse en el lugar y como se procede a una gran producción en masa para el aprovechamiento total del material disponiendo de la comercialización de productos generados por la explotación de este recurso.

De igual manera en el municipio de Bello se cumple estos mismos parámetros a seguir. Debido a esto es muy pertinente en este caso mencionar de una manera global que en el municipio de Bello se efectúa Inicialmente, la búsqueda del lugar donde se va a realizar la extracción en la mayoría de los casos, se asienta en la

periferia o zonas rurales debido a que la tierra en estos lugares, se caracteriza por ser inexplorada y de una u otra manera son espacios libres, para así facilitar y aprovechar al máximo este recurso.

Luego se realizan estudios que tiene como objetivo, que nos arrojen resultados ya sean favorables o desfavorables, para así iniciar o abandonar dicho procedimiento o expropiación del lugar. También se adecuan vías que faciliten el ingreso y el transporte del material. Debido a esta actividad también se da un crecimiento poblacional y de vivienda, generando así actividad económica y social, reactivando así sus alrededores en la mayoría de los casos son las mismas personas que trabajan en el lugar de extracción.

Asentándonos específicamente en el municipio de Bello, con este trabajo investigativo se ha venido realizando una revisión muy minuciosa, de cómo se lleva a cabo las extracciones mineras realizadas en el municipio, como premisa inicial en este municipio se realiza la extracción de arena. Aunque no todas son legalmente constituidas, Cabe mencionar que en este caso se realizó una revisión más detallada, que va encaminada o direccionada a la extracción de materiales en el municipio de Bello (ver figuras 24-25).

Figuras 24-25. Cantera, sector calle vieja vía machado, Municipio de Bello.



Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/PZ0Umj>

Es importante mencionar que los procesos a seguir cuando se realiza la extracción del material, no son realizados por todos los asentamientos mineros, incumpliendo algunas normas y parámetros, y en algunos casos asentándose sin permisos estatales. Como estos asentamientos se ubican en partes altas o alejadas. De una u otra forma dificulta una revisión constante de entidades gubernamentales, facilitándoles así la realización de estas prácticas mineras ilegales.

Esto se da debido a que desafortunadamente la pequeña minería es de subsistencia y en algunos casos se convierte en un interés económico desbordado sin conciencia alguna. Aunque es lógico que este objetivo es económico, genera empleo, crecimiento y desarrollo de ciudad. Muy pocos asentamientos en el municipio de bello piensan en la apropiación del lugar y luego en la recuperación de este. (Ver figuras 26-27).

Figuras 26-27. Auto pista Medellín-Bogotá, Municipio de bello.



Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/PZ0Umj>

En este asentamiento minero aunque está en un lugar bastante visible se puede ver como se extrae el material, pero no se ve un equipamiento adecuado para la realización de esta actividad. Se aprecia cómo es el estado del lugar pero no se tiene una empresa o una firma legalmente constituida con su maquinaria, con sus respectivos cerramientos que nos pueda garantizar un asentamiento autorizado por alguna entidad gubernamental. Debido a esto es innegable la huella ecológica que esta actividad nos genera, dado que las afectaciones químicas, biológicas y paisajísticas son muy notables y que día a día van en aumento no solo en el municipio de bello sino en toda la ciudad. Aunque muchas personas no logran ver este impacto ambiental debido a la ubicación de estas extracciones ya sea por desinformación o simplemente por poco sentido de pertenencia por nuestros recursos y por nuestro entorno, o por personas ajenas a esta actividad o desde las mismas personas que trabajan en dicha actividad.

Por ejemplo, un caso de afectación muy notable en el municipio de bello está ubicado en el borde que acompaña la autopista Medellín Bogotá exactamente en el sector de Zamora barrio santa Rita. Cualquier persona que pasa por allí puede ver inicialmente el gran impacto visual y posteriormente ambiental generado por un asentamiento minero es muy posible ver como varias montañas que están intervenidas casi en su totalidad ya solo se ve una gran montaña amarilla con picos y formas inaccesibles e irregulares generadas por el hombre y creando una gran dificultad de recuperación cuando estos asentamientos mineros migren (ver figuras 28-29).

Figuras 28-29. Autopista barrió santa Rita, Municipio de bello.



Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/PZ0Umj>

Aunque esta cantera llamada cantera de Colombia, es debidamente constituida desde lo legal, con su respectiva maquinaria además es generadora de empleo y desarrollo social es muy evidente el impacto negativo ambiental, que de una u otra manera es causante de un impacto irreversible.

Estos ejemplos de afectaciones son muy importantes para nuestra investigación debido que así podemos evidenciar de una manera más cercana de lo que se hace y lo que no se hace, de lo que es debido en el momento de la realización de la extracción como asentamientos, procesos y métodos a extraer y lo que no es debido como los procedimientos que vayan en contra del manejo ambiental. Para que así se puedan arrojar posibilidades de cambio y regeneración del lugar desde una propuesta arquitectónica lo más adaptable posible a esta problemática. Y también trabajar de la mano con soluciones ya propuestas e incluidas para así poder crear una alianza o un complemento a muchas de las opciones que se han propuesto y aplicado en otros lugares de nuestro país y del mundo.

Es decir cada ejemplo y referencias obtenidas son de gran ayuda para poder entender el contexto desde el problema, las soluciones que se han adoptado son de gran ayuda debido a que esta actividad es muy importante y no solo es mirar lo malo si no entender por qué se hace, para que se hace y que es lo más pertinente o lo mejor posible cuando se realiza una actividad minera. Además es muy adecuado tener en cuenta que es un desarrollo social y es imposible renunciar a dichas extracciones. (Ver figuras 30-31)

Figuras 30-31. Cerro quita sol, Municipio de bello.



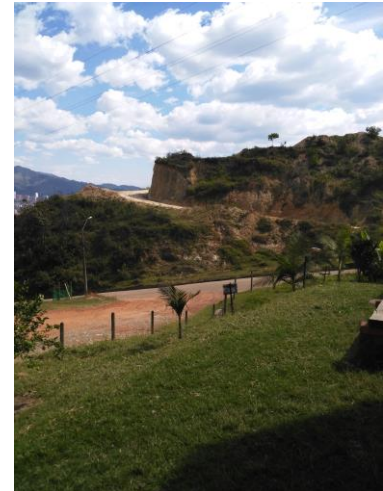
Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <http://goo.gl/clJkih>

Sin embargo, Bello es el único municipio que ha entendido esta problemática y ha profundizado más en el estudio de este impacto ambiental, generado por la extracción de dichos materiales.

11. Proponer soluciones arquitectónicas de acuerdo a las reglamentaciones que nos proporciona las entidades de planificación urbana. Mediante la búsqueda de referentes en diferentes regiones colombianas y del mundo

Metodología: Para el desarrollo y logro de este último objetivo; se realizó visitas a zonas mineras a cielo abierto en operación o abandonadas ubicadas en los municipios dentro del área metropolitana de la ciudad de Medellín. En estos lugares, se hicieron revisiones y evaluaciones desde el punto de vista físico y paisajístico, mediante la visualización de los problemas presentados en las operaciones mineras. Por ejemplo, se pudo ver que las poblaciones aledañas a este tipo de industria no les eran de beneficio estos asentamientos, ya que las empresas que se ubican en estos terrenos solo buscan el beneficio propio y no común. (Ver figuras 32-33-34). Como se pudo evidenciar en la visita que se realizó en los asentamientos mineros del municipio de Itagüí, donde los habitantes manifestaban su inconformidad con este tipo de extracciones.

Figuras 32-33-34. Tomadas desde asentamientos mineros del municipio de Itagüí. Problemas físicos y paisajísticos obtenidos por la minería.



Nota: Fuente Propia

Una de las afectaciones, evidenciadas es la contaminación del aire, donde visualmente se reflejaba las grandes nubes de polvillo y otras sustancias producidas por extracciones de material de playa, que mantienen en constante preocupación a las vecindades por las enfermedades de tipo respiratorio que éstas causan a las familias, además del aspecto de contaminación que este genera, como emisiones de CO_2 y Ruido a un nivel alto y prolongado; el transporte, carga y almacenamiento de los productos fabricados son otro de los grandes

problemas que tienen afectados a las poblaciones aledañas, ya que genera un constante flujo de entrada y salida de vehículos de carga que son de gran riesgo en las pequeñas vías de accesibilidad a las minas, Así como estos, varios problemas de contaminación física y paisajística en los municipios donde opera la minería a cielo abierto, son de gran relevancia y cuidado. (Ver figuras 35-36-37) (Como se mencionó en el segundo objetivo, tabla 1), donde se explicó detalladamente cada problemática ambiental generada por las extracciones mineras.

Figuras 35-36-37. Tomadas desde asentamientos mineros del municipio de Itagüí. Riesgos y dificultades físico ambientales.



Nota: Fuente Propia

Luego se realizaron visitas a entidades públicas y gubernamentales que trabajan y laboran por el orden y planificación urbana y territorial de los municipios, con el fin de adquirir información sobre las intervenciones que se pueden hacer en los asentamientos mineros al momento de cierre o abandono. De este modo basado en las reglamentaciones vigentes, para diseñar y proyectar infraestructuras que permitan el disfrute de la comunidad.

Por ejemplo, cuando se efectuó la primera visita de investigación de la permisibilidad de la normativa urbana, se realizó en el municipio de Itagüí, en la curaduría primera, y se encontró que en los terrenos y lotes utilizados para actividades de minería urbana a cielo abierto dentro del municipio, no se permitía la instalación y construcción de vivienda, comercio, industria, ni ningún tipo de infraestructura de residencia y servicios institucionales, ya que donde se asientan estas minas son suelos y polígonos rurales; Por lo tanto se averiguo con códigos y

ubicaciones específicas para encontrar un uso posible posterior, basado en las directrices de los libros que contiene la normativa urbana de la curaduría primera de Itagüí, Así: como indica la Tabla 2.

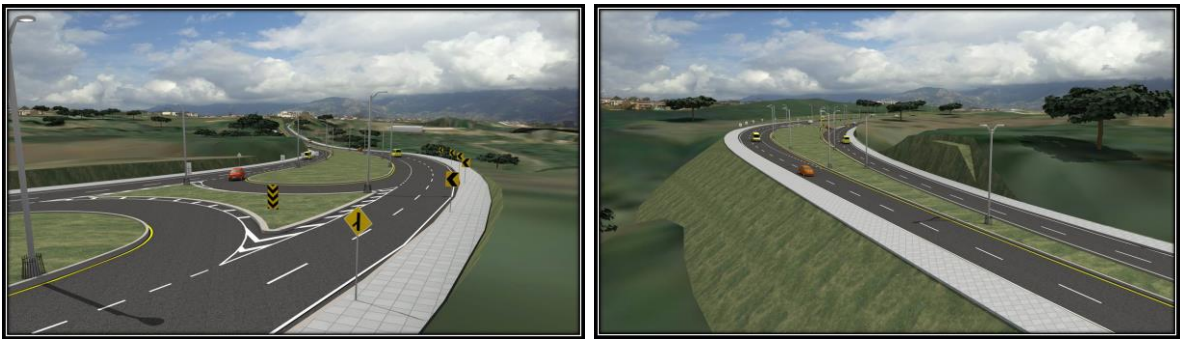
Tabla 4. Usos complementarios y compatibles con dichas actividades bajo la normativa

-CODIGO: ZR-EX49 Uso principal, explotación minera.
-Polígono: 49, Con 0 Cero % de Densidad, para construcción de vivienda.
-Ubicación de minería en el Municipio de Itagüí: vereda Los Gómez, Vereda El Ajizal, Vereda El Porvenir.
-Uso Compatible o complementario: D-1, D-2.
-Uso Condicionado o restringido I-6, S-19
-Uso Prohibido: Todas las no mencionadas en esta ficha.
-Condiciones: No debe afectar la salud de los habitantes y el Medio Ambiente, recuperando la capa vegetal, El uso principal debe acogerse a la normativa ambiental y minera vigente.

Nota: Tomado de Información de la Curaduría Urbana del Municipio de Itagüí

°Áreas Viales. D-1: Integra esta tipología aquellas áreas afectadas por la actividad vial de transporte a lo largo y ancho del trazado existente y proyectado al futuro, contemplado en los planes viales nacionales, metropolitanos y municipales. Comprende los retiros viales y fajas de terrenos ocupados por los complejos viales y los diversos componentes de las secciones públicas de las vías, tales como calzadas, andenes, zonas verdes laterales, separadores centrales, parqueaderos a nivel y en superficie, integrados al sistema vial; Retiros de protección de las vías y fajas de reserva vial, transporte por cable Aéreo y su Infraestructura. (Ver figuras 38-39)

Figuras 38-39. Planes viales, Proyecciones nuevas e Infraestructura vial con posible inclusión en el lugar afectado

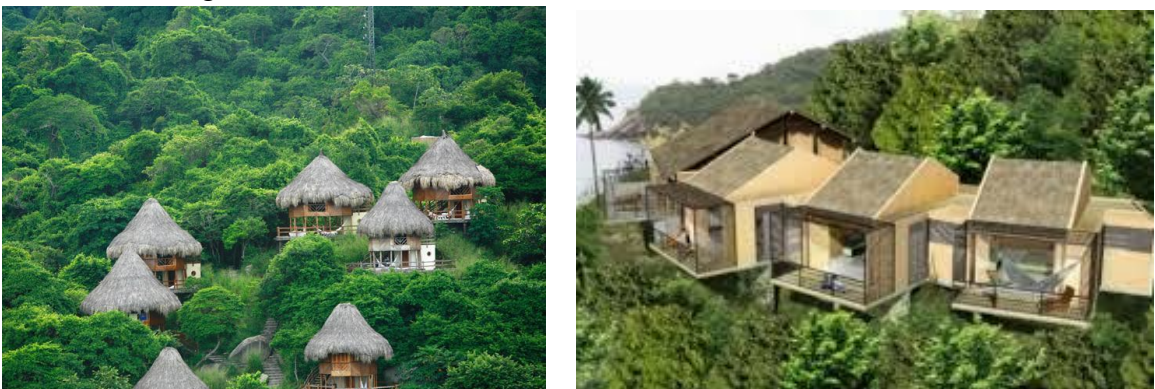


Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/GWxusM>

°Áreas verdes. D-2: Integran esta tipología áreas públicas o privadas tales como las destinadas a:

1. Parques naturales, bosques y reservas forestales.
2. Jardines y Antejardines.
3. Retiros aledaños a las corrientes naturales de agua.
4. Retiros de separación entre edificaciones.
5. Retiros de protección a monumentos y Obras de Arte.
6. Retiros de Aislamiento.

Figuras 40-41. Parques públicos naturales y reservas forestales con intención de incluir en el lugar afectado.



Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/4MH9zD>

Direccionándonos en el municipio de Bello, Para la realización de este objetivo, cabe mencionar que es muy importante registrarse a la norma establecida en este municipio. Debido a que nosotros como arquitectos podemos proponer una gran cantidad de soluciones arquitectónicas; Sin embargo la normativa en este municipio es muy clara, tajante y rigurosa en este tipo de situaciones debido a que en este sector de la ciudad hay una gran preocupación por este tema, Al momento de realizar alguna actividad minera, extracción y explotación de materiales de playa o una posible solución de recuperación al lugar afectado, en una mina aprovechada en su totalidad o estando abandonada. (Ver figuras 42-43).

Figuras 42-43. Georeferenciación del Estado actual de Arenera Los Búcaros (potrerito) Municipio de Bello.



Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/uC7w0e>

Partiendo de esta premisa en este análisis, también se realizó una visita directamente a planeación del municipio de bello. Donde allí se aclaró con esta entidad gubernamental lo que podemos proponer o no, después de analizar todas las incidencias y afectaciones que tiene una extracción de material.

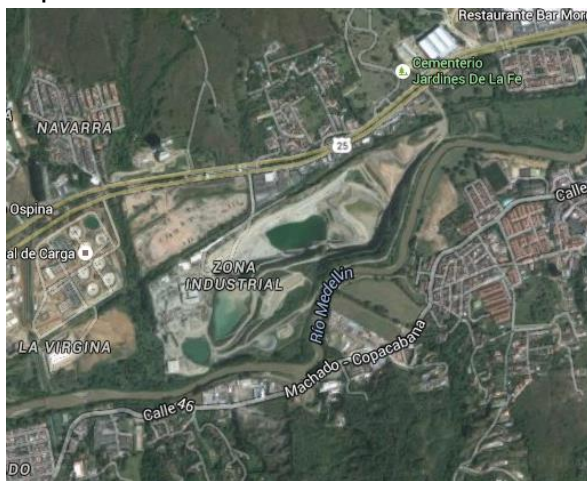
Al realizar esta visita y reuniéndonos con un funcionarios públicos de planeación, es muy claro que este municipio trabaja muy de la mano con el municipio de Itagüí debido a que las normas que se imponen son similares o en muchos casos iguales, facilitándonos así o generándonos una gran ventaja en el momento de realizar una propuesta de recuperación desde lo arquitectónico, Ya que nuestro trabajo investigativo va direccionado a estos dos municipios, debido a que tienen un gran afán por el cuidado de los lugares donde se realizó o realiza extracciones mineras, Pensando así con la inclusión de nuevos programas que reactiven el lugar.

Si bien para nosotros es muy importante la recuperación y reactivación de estos lugares, y que en muchos de los casos lo hemos mencionado. La normativa de este municipio nos dice que como propuesta inicial de recuperación debe ser previamente analizada; Cabe mencionar que ser analizada no quiere decir que se vaya a hacer una recuperación del lugar inmediatamente, en algunos casos se realiza el análisis pero no se le hace reactivación al lugar, Antes de entrar a realizar este análisis por parte de planeación para este proceso tiene 2 ítems a seguir.

1- El primero consta de un análisis que se hace, para ver qué tan pertinente o no es una propuesta de recuperación en el lugar. (Ver figura 44).

2- Esta otra pauta va encaminada, después de dicho análisis se direcciona en la propuesta como inclusión en el lugar. (Ver figura 45).

Figuras 44-45. Contexto de análisis para Recuperación del lugar con Posible espacio de inclusión.



Nota: imagenes extraídas de la pagina web google maps, disponible en: <https://goo.gl/uC7w0e>

Con esta rúbrica se garantiza un análisis exhaustivo y definitivo. Que inmediatamente arroja datos importantes al momento de incluir alguna solución, propuesta por parte de nosotros como arquitectos. Cabe mencionar que planeación busca la recuperación de estos espacios. Inicialmente la preocupación o el afán es básicamente, que cuando se realizó la extracción o la explotación del material, Se realizan llenos y compactaciones en estos lugares, pero el encargado o la entidad encargada son corporaciones ambientales, buscando de esta manera

que los lugares extraídos no se conviertan en grandes cráteres o huecos inmanejables. Es decir se busca inicialmente una recuperación terrenal o nivelación para así poder entrar a incluir soluciones más eficaces.

También permiten análisis y propuestas de universidades, aunque es reducido debido a que si es necesario un apoyo mayor de estos planteles educativos, que puedan ayudar al mejoramiento de estos lugares intervenidos.

En el municipio de bello de acuerdo a estas normas. Es posible la inclusión de parques verdes que ayuden a la recuperación de estos lugares, buscando que no solo es recuperar lo visual si no también lo ambiental y funcional, de esta forma la recuperación en algunos casos se ha entrado a estudiar para incluirlo en algunos lugares del municipio donde se realizó una extracción. Otra de las soluciones es la inclusión de cinturones verdes. Debido a la importancia de este, ya que es una gran ayuda y también un control de crecimiento desbordado a estas prácticas mineras.

Un caso que se ha entrado a analizar exhaustivamente en el municipio de bello es en la mina pachelly (los mangos). Este punto de extracción se encuentra ubicado en zona urbana, Debido a esto se ha venido estudiando para una posible solución y recuperación del lugar, con la inclusión de vivienda y servicios complementarios como: Centros educativos, parques lineales o comunes. Cabe mencionar que el predio en su totalidad no es urbano, Ya que mitad está en la zona urbana y la otra mitad en la zona rural. Esta inclusión se realiza en la parte urbana lo demás se entraría a tratar por entidades ambientales que definan que es lo más viable ambientalmente.

Es muy importante esta salvedad y ejemplo, Debido A que nuestra propuesta de recuperación es netamente direccionada a lo arquitectónico. De esta manera se adapta muy acordemente a nuestra intención a aplicar en estos lugares. Nuestra propuesta o posible solución es realizar estos cambios en los lugares de extracción, como ya sabemos que es permitido. Nuestra solución es realizar lo que la norma nos rige pero de una manera más acorde al lugar es decir; Si la norma nos habla de un parque se puede tomar como referente, pero buscar una integración y reactivación no solo del punto de extracción si no de los lugares aledaños que también puedan disfrutar y comunicarse entre sí de esta nueva inclusión.

Basándonos en la permisibilidad de la reglamentación y normativa urbana que se encontró en el municipio de Itagüí y Bello, podemos concluir que no es permitido construir infraestructura de alta permanencia como vivienda, comercio y servicios

de alto nivel, ya que se encuentran estos asentamientos en áreas de reservas y conservaciones forestal, además de que se ubican en terrenos muy alejados y distanciados de los servicios complementarios; Pero si es permitido incluir y desarrollar infraestructuras y edificaciones que estén relacionadas y sean compatibles con usos posteriores que se hayan desarrollado en estos terrenos, por ejemplo, como lo expone la norma, parques naturales y recreacionales para uso de tipo público, donde se puede incluir exposiciones, museos, muestras de las actividades que se desarrollaban en dichos lugares y que sean espacios estanciales para poblaciones flotantes y de visita a los mismos. Realizando como tarea inicial una nivelación de taludes y llenos del terreno.

12. Conclusiones

-Los asentamientos de extracciones de materias primas para la industria de la construcción laboran bajo un esquema poco sostenible, en ámbitos tanto económicos, físicos y ambientales; Careciendo de soluciones inmediatas, generando daños de difícil y costosa reparación.

-Aunque el impacto que generan estos asentamientos es irreversible, es importante hacer énfasis, que esta actividad es sumamente importante para el desarrollo y crecimiento de nuestras ciudades, debido a que si estas actividades no existieran no habrá un desarrollo económico y social, y mucho menos una gran tendencia de crecimiento.

-Debido a que existen pequeños seguimientos por parte de entidades gubernamentales a los diferentes asentamientos mineros de los municipios de Itagüí y bello, se genera una gran tendencia de puntos de extracción ilegales dentro de estas zonas, ayudando así que este impacto sea mayor.

-Existen programas de recuperación y rehabilitación de los lugares donde se implantan estos tipos de asentamientos por parte de entidades gubernamentales, pero este hecho no quiere decir que se vea plasmado en las ejecuciones de dichas propuestas a realizar.

-Se evidencio que en los asentamientos mineros ubicados en los municipios de Itagüí y bello, no era permitido construir e implantar tipologías de infraestructura de alta permanencia, ya que las zonas donde se ubican, carecen de servicios complementarios que alimentan la dinámica de espacios como vivienda, comercio, industria y servicios.

-Se concluyó que al momento de dar soluciones de ocupación del suelo por medio de la arquitectura y construcción, solo se permite instalaciones e infraestructura tales como, planes viales nacionales, metropolitanos y municipales, la inclusión de áreas verdes, parques, reservas forestales naturales, y lugares donde se pueda exponer y dar cuenta de lo que se realizaba en estos lugares direccionados a la minería.

-Otro punto de gran importancia que nos arrojó esta investigación es que ambos municipio (Itagüí-Bello), rigen e imponen normativas muy similares e iguales para dar solución a este impacto que genera los asentamientos de extracciones de materias primas para la industria de la construcción.

-El municipio de Bello tiene una característica diferente y de gran importancia, respecto a los demás municipios donde se realizan extracciones, ya que este municipio posee gran preocupación por esta incidencia y busca soluciones pertinentes desde sus entidades gubernamentales de planificación urbana del municipio. No obstante sin olvidar que los demás municipios que pertenecen al área metropolitana, también buscan soluciones a la mitigación de dicho problema.

13.Referencias

- Amaya, E. G. (2002). Criterios y algunas estrategias para la rehabilitación de los suelos degradados por minería a cielo abierto (industria ladrillera). Medellín: universidad nacional de Colombia.
- Anglo Gold Ashanti. (2010)¿Cuáles son los tipos de minería? Colombia, Colombia.
- Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos. (1999). Manual de restauración de explotaciones mineras a cielo abierto de Aragón. Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos. (1999). Identificación de alteraciones y la evaluación del impacto ambiental de Aragón, España.
- Ayala Carcedo, F. J. (1996). La minería y el medio ambiente (capítulo I). En Instituto Tecnológico Minero de España, Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos (págs. 3-5). Madrid: Rivadeneyra .S.A.
- Bombin, R. E. (1996). Tipos de explotaciones mineras (capitulo II). En I. T. España, Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería (pág. 13). Madrid: Rivadeneyra, S.A.
- Crane, W. (s.f.). Explotación de minas, métodos modernos de extracción de los minerales. Medellín, Librería de feliu Susana-La pluma de oro librería y papelería.
- Cuayajal Muñoz, V. A. (2011). Capitulo II Minería y Medio Ambiente. En S. Orlandelli Uruburu, Informe del estado de los recursos naturales y del ambiente 2010 - 2011 (p. 127). Nariño: Imprenta Nacional (Contraloría general de la república).
- Escárcega, D. (2009). Desarrollo sustentable, una oportunidad para la vida. México D.F.: The MC Graw Hill.
- Gómez Franco, E. (2002). Criterios y algunas estrategias para la rehabilitación de suelos degradados por minería a cielo abierto: industria ladrillera. Medellín: Universidad nacional de Colombia.
- Guajira (1997). Estado de los recursos naturales y del medio ambiente en la guajira. Barranquilla, Colombia: Talleres editoriales de FM impresores.

- Guerrero, C. D. (2011). Economía colombiana, Desarrollo y sostenibilidad en el sector minero: un reto nacional estratégico. *Revista Dinero*, pág. 83-85.
- Instituto Tecnológico Geominero de España. (1999). *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*. España: IGME.
- Martínez, N. (2010). Vida Moderna, El gran dilema. *Revista Semana*, pág. 74-75.
- Molina, J. M. (2008). *Catedra Pedro Nel Gómez, Colombia minera*. Medellín, facultad de minas.
- Netbiblo, S. L. (2016). *Introducción a la sostenibilidad y la RSC*.
- Nullvalue. (03 de 05 de 1995). *Minería afecta al medio ambiente*. Colombia.
- Peña Pirazan, J. D. (2003). *Minería y Medio Ambiente en Colombia*. Bogotá D.C: Universidad Sergio Arboleda.
- Pérez, J. R. Padilla, & R. G. Castaño, *Sociedad y servicios ecosistemas perspectivas desde la minería los megaproyectos y la educación ambiental* (p. 211-213). Bogotá: Universidad del Valle.
- Profesor en línea. (s.f.). *Tipos o Clases de Suelo*.
- Ramírez, M. I. (2008). *Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el valle de aburra* (Tesis de maestría). Universidad Nacional, Medellín-Colombia.
- Tabares, L. F. (2005). *Análisis de la problemática nacional realizada por distinguidos líderes colombianos*. Bogotá. Universidad nacional de Colombia.
- Uribe M. A. (2007). *Estudios industriales sobre la minería antioqueña en 1856*. Medellín, Fondo editorial Universidad Eafit.
- Viana Saldarriaga, J., & Orlandelli Uruburu, S. (2011). *Informe del estado de los recursos naturales y del medio ambiente 2010-2011*. Nariño: Imprenta nacional (contraloría general de la república).

14. Glosario

-Características Edáficas: es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. Dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física, la química y la biología.

-Composición: Formación de un todo o un conjunto unificado uniendo con cierto orden una serie de elementos, Conjunto de elementos ordenados.

-construcción: Es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminedada.

-Contaminación: La contaminación es la introducción de sustancias en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radiactividad).

-Degradación: En edafología es el paso de un suelo de un tipo a otro, por modificaciones internas o por pérdida de parte de sus elementos, particularmente orgánicos. En física es la transformación de la energía de una forma a otra menos apta para producir un trabajo mecánico y con carácter irreversible.

-Ecosistema natural: Un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

-Extracción: Sacar una cosa que está incrustada, hundida, contenida o sepultada en otra, generalmente venciendo una dificultad. Sacar una cosa de otra en la que está contenida o formando un todo con ella.

-Infraestructura: a aquella realización humana diseñada y dirigida por profesionales de Arquitectura, Ingeniería Civil, Urbanistas, etc., que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de las ciudades y empresas.

-Industria: Es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados.

-Licencia Ambiental: Documento otorgado por la autoridad competente a solicitud del proponente de un proyecto que certifica que desde el punto de vista de protección ambiental la actividad se puede ejecutar bajo el acondicionamiento de cumplir las medidas establecidas.

-Materia Prima: Se conocen como materias primas a la materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo.

-Medio Ambiente: es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos, las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones futuras.

-Minería: Es la extracción selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre de los cuales se puede obtener un beneficio económico, así como la actividad económica primaria relacionada con ella, Dependiendo del tipo de material a extraer la minería se divide en metálica, no metálica y piedras ornamentales y de construcción.

-Rehabilitación: es el término para describir la acción de "habilitar de nuevo o restituir a alguien o algo a su antiguo estado.

-Suelo: superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella.

-Título Minero: Declarar y probar el derecho a Explorar y explotar minas de propiedad del Estado colombiano, mediante el Contrato de Concesión minera, debidamente otorgado e inscrito en el Registro Minero.