UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004 Acreditada mediante Resolución No.

15 del 31 de octubre de 2012

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE SALUD CON ESPECIALIZACIÓN

EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TÍTULO DEL TRABAJO

LA PRODUCCIÓN DEL CARBÓN Y SUS EFECTOS EN LA SALUD, COMUNIDAD EL ESPAVÉ DISTRITO DE CHAME

VIELKA MARITZA MORENO CASTILLO

PANAMÁ, OCTUBRE 2017.

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004 Acreditada mediante Resolución No. 15 del 31 de octubre de 2012

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE SALUD CON ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TÍTULO DEL TRABAJO

LA PRODUCCIÓN DEL CARBÓN Y SUS EFECTOS EN LA SALUD, COMUNIDAD EL ESPAVÉ DISTRITO DE CHAME

INFORME PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO DE POSGRADO

VIELKA MARITZA MORENO CASTILLO

TUTOR: MELIDA RODES.

PANAMÁ, OCTUBRE 2017.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA……..…….…..v

INTRODUCCIÓN……...1

A. Contextualización del Problema.....2

Planteamiento del problema…….....…….……2

El Peligro Latente…….....3

Como un Reloj…….……...4

Opciones de trabajo de ecoturismo……..…….……..5

Características del manglar que utilizan como materia prima para elaborar el carbón…...7

Formulación del problema de investigación…….....7

B. Objetivos de estudio…….....……...…...8

Objetivo General…….…….…8

Objetivos Específicos…….……..8

C. Importancia o justificación…….….…9

Otros causantes de la contaminación de humo …….……....11

Tipos de carbón…….……...…..12

D. Marco referencial…….……..…...13

E. Fundamentación Teórica…….…….…15

Validación del manglar en la comunidad de El Espavé……..……..…..……..…16

Tipos de Hornos……..…….……..…16

Fabricación de carbón vegetal mediante parvas…….……...…...15

Tipos de parvas..……...….. 15

Construcción de una parva o carbonera típica de tierra…….…….…...17

Horno Casamance……...…….. 20

Normas de carbonización……..……..…..….21

Parva sueca tierra con chimenea……..……..……...…...23

Procesos de carbonización…….……...…....23

Cómo la madera se transforma en carbón vegetal……..……...23

Higiene industrial en la carbonización……..……..…26

Incentivos y manejo del personal……...…....27

F. Aspectos Metodológicos……...……...…….…….....28

Técnicas e instrumentos de investigación…….……..….…….…29

Unidades de análisis……..…….…..... 30

Conclusiones…….……...…..31

Recomendaciones……..……...…...…..32

Bibliografía…….……..…..…33

DEDICATORIA

Primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre y hermana por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A todos aquellos que ayudaron directa o indirectamente a realizar este documento

UNEFT

INTRODUCCIÓN.

La Comunidad de El Espavé de Chame es un sector ubicado en las costas de la provincia de Panamá Oeste y gran parte de sus moradores se dedican a la producción de carbón vegetal a base de la tala de árboles de mangles, como actividad de subsistencia.

Esta actividad en los últimos años ha tenido un impacto severo al ambiente, en especial a los manglares, en donde la tala indiscriminada ha sido el principal detonante de la crisis ambiental que se vive en este sector, donde el humo penetrante producto de las actividades de la elaboración del carbón está afectando la a los carboneros.

Con esta monografía pretendo exponer la situación que se está presentando, hace más de 30 años en el sector de El Espavé, distrito de Chame, en donde la salud de los carboneros se ha visto afectada por la exposición, por largo tiempo, frente a estas emanaciones de humo, de carbón vegetal (Co2) cuya materia prima es el mangle **(Montenegro E. A., 2017).**

A la vez, daré algunas recomendaciones con la finalidad de hacer un aporte a la sociedad, al respecto de la situación que se da en esta área de la provincia de Panamá Oeste.

La situación de producción de carbón vegetal es verdaderamente preocupante, ya que no existen medidas de seguridad laboral y mucho menos medidas de prevención al manipular este producto que se obtiene del mangle (carbón vegetal) el cual ampliaremos en el contenido de este estudio.

"Según estudios de afectación por el humo del carbón en la salud humana podemos decir que existen muchos contaminantes del carbón que afectan a los principales sistemas de órganos del cuerpo y contribuyen con cuatro de las cinco principales causas de mortalidad en los Estados Unidos: enfermedades cardíacas, cáncer, accidentes cerebro-vasculares y enfermedades crónicas del aparato respiratorio inferior". **(Doctor Paris, 2014)**

Esta conclusión surge debidos a los estudios ampliamente y reconocidas amenazas a la salud provenientes del carbón. Cada paso para la elaboración del carbón tiene influencia sobre la salud humana. La fabricación del carbón, en especial, contribuye con enfermedades que afectan a grandes sectores de la población de los Estados Unidos, incluyendo asma, cáncer de pulmón y accidentes cerebro-vasculares, agravando los principales problemas de salud pública de nuestros tiempos. Interfiere con el desarrollo pulmonar, incrementa el riesgo de infartos y compromete la capacidad intelectual. Se señala al estrés oxidativo y la inflamación como posibles mecanismos en la exacerbación y desarrollo de muchas de las enfermedades.

A. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.

Las principales causas de contaminación del aire a las que están expuestas las personas que fabrican el carbón vegetal, están relacionada con el proceso de elaboración del carbón.

El aire es un elemento indispensable para la vida. Según estudios el hombre respira aproximadamente 15kg de aire al día. La contaminación del aire se da por sustancias extrañas en la atmósfera. **(Doctor Paris, 2014)**

Es una realidad que viven cientos de familias carboneras en El Espavé de Chame El humo que produce la quema de manglares para hacer carbón genera un gas tóxico, llamado monóxido de carbono (CO), muy venenoso para la salud humana. Éste disminuye el oxígeno que necesitamos para vivir'. El aumento del dióxido de carbono (CO2) deteriora el medio ambiente. **(Domínguez, Vidas en Riesgo por el Carbón, 2015)**

El carbón vegetal es el primer material de carbón utilizado por el hombre y su data probablemente desde el mismo momento en que comienza a utilizar el fuego, dado que algunos trozos de madera carbonizada que quedarían en algunas hogueras pueden considerarse como carbón vegetal rudimentario.**(https://www.wikispaces.com/user/view/dgonzalezarroyo & González, 2012)**

Planteamiento del Problema

Estar parado frente a un inmenso horno de mangle por más de cinco días, parece una tarea que ningún ser humano soportaría, pero es una realidad que viven cientos de familias carboneras en El Espavé de Chame. **(Domínguez , Vidas en Riesgo por el Carbon, 2015)**

La tarea de extracción del carbón es difícil y extenuante, razón por la que ellos han tratado de que esta disminuya, pues ha causado un serio daño al ambiente a los niños y a la población adulta de tercera edad por el humo toxico que emana en el lugar. **(Domínguez , Vidas en riesgo por el carbón, 2015)**

Un solo saco de carbón puede estar en tres dólares como mínimo, entonces un carbonero tendría que hacer 200 sacos para tener una ganancia 600.00 dólares que es poco dinero, luego del extremo proceso que conlleva ardua tarea. **(Domínguez , Vidas en riesgo por el carbón, 2015).**

El clásico horno mide alrededor de 4 metros de diámetro en la base y de alrededor de 1 a 1,5 metros de altura, aproximadamente un hemisferio aplastado. En la base, lleva alrededor de 6 a 10 tomas de aire y una apertura arriba, alrededor de 20 centímetros de diámetro, permite la salida de humo mediante la combustión. Todas las aperturas deben ser selladas con tierras cuando se ha concluido la quema, permitiendo el enfriamiento. Tras largos días de vigilancia para evitar que el carbón se vuelva ceniza y se logra adquirir una producción exitosa. Pero muchos de ellos presentan enfermedades previas, como asma, falta de oxígeno y hasta fiebre.

(Domínguez , Vidas en Riesgo por el Carbon, 2015

La bahía de *Chame* es un área de mucha extracción de mangle para el carbón, de allí sale la mayor cantidad de este material que se compra en el mercado, sin saber que se ha contribuido a acabar con el ecosistema y desmejoran la salud de algunos moradores.

La dificultad surge cuando en el medio existen sustancias nocivas. El humo y el olor a quemado que emana la planta de hornos del carbón del puerto Julián sofoca y el olor es tan penetrante que afecta a más de 500 familias que viven este lugar.**(Domínguez , Vidas en Riesgo por el Carbon, 2015)**

<u>El peligro latente.</u>

La acción antrópica (deforestación del mangle) es una de las principales amenazas de los manglares. No solo practicada por los pobladores dedicados a la producción del carbón, sino también por las empresas constructoras de viviendas.

Por un lado tenemos los (efectos) del humo del carbón para la salud que causa enfermedades respiratorias y (el desafío) de qué hacer para poder subsistir, si de eso han trabajado toda la vida. **(Morales, 2015)**.

Los carboneros encienden el horno y deben esperar el proceso de cocción con una duración máxima de tres días. No lo pueden abandonar y tienen que estar con los ojos bien abiertos parte del día y de la noche para que el carbón no se desfonde (destrozar) y no se pierda la producción.

Como un horno nunca puede quedarse encendido, debe apagarse con tanques de agua. El vapor emanado lo reciben en sus caras y sus cuerpos trepados sobre el horno que es la parte más peligrosa que atenta contra la salud. **(Morales, 2015)**

Como un reloj

Pero ¿cómo funcionan estas "máquinas" que transforman la leña en carbón? Una vez cargados, se sellan las puertas (tienen una para la carga y otra, en el lado opuesto, para la descarga) y se empieza a prender por un hueco de unos 50 centímetros. "Después se le da unas diez horas de fuego y, una vez que éste «agarra», se tapa la abertura con barro y el horno comienza a trabajar solo." Luego de 24 horas, el fuego comienza a bajar a las vizcacheras, pequeñas aberturas ubicadas aproximadamente cada un metro y medio en la parte inferior de las paredes. Estas son indispensables para manejar el quemado. Cuando el fuego cae en la primera se la debe tapar, para que la llama se apague en ese sector y "caiga" en el siguiente. Una por una, estas bocas se van sellando en el sentido de las agujas del reloj, hasta que arde el último tronco. Es ésta la fórmula para guiar el fuego y realizar un quemado parejo. "Cuando ya ardió toda la leña, comienza a salir un humo celeste claro al principio y blanco después, entonces se tapa la boca de la chimenea para ahogar el fuego. Todo ese proceso lleva tres días, y se deberán aguardar otros tres para que el horno se enfríe y se pueda sacar la producción. El viento, que acelera el fuego y hace quemar mal, y la calidad de la leña, que si está "atabacada" (podrida por dentro), forma mucha ceniza y reduce el rendimiento. (Domínguez , Vidas en Riesgo por el Carbon, 2015)

La relación entre la cantidad de madera quemada y el carbón producido es otro punto esencial, que depende de la sapiencia del encargado para guiar el fuego.

Los intentos por lograr que las familias dedicadas a la fabricación de carbón en el distrito de Chame opten por capacitarse e insertarse en otro tipo de trabajos han resultado infructuosos.

La posición de las familias es que cualquier otro tipo de actividad implicaría menos ganancias que las obtenidas con el trabajo que ya realizan.

Opciones de trabajo el ecoturismo.

Otra de las opciones que se han planteado a los carboneros es incursionar en el ecoturismo, aunque la limitante impuesta por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) de otorgar nuevas licencias a "pangas", lo impide**. (Montenegro E, 2016**).

Según cifras de Mi Ambiente, la confección mensual de dos hornos, de los cuales se extraen 200 sacos de carbón y genera 800 dólares al mes, aunque según indica que la contabilidad de los carboneros, las ganancias no superan los 120 dólares. (**Montenegro** E. A., 2017)

Anualmente, son repobladas de 80 a 100 hectáreas de bosque de manglar en la bahía de Chame, a través de los distintos proyectos de compensación ecológica, a la fecha existen 16 de estos proyectos. **(Domínguez , Vidas en riesgo por el carbón, 2015)**

La comunidad de El Espavé, es la comunidad más extractiva y la que más depende de las actividades del manglar para su sustento, además de ser la más poblada de las comunidades que están participando en el proyecto. Donde la comunidad realiza:

Un proceso de promoción de reunión informativa.

Se reúnen líderes de la comunidad.

Se les habla a ellos sobre el proyecto.

También se mencionó que el proyecto no solo lo estaría ejecutando La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), sino que también estarían colaborando Instituciones Estatales tales como:

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA),

El Ministerio de Salud (MINSA),

La Autoridad Marítima (AMP),

El Smithsonian

El Centro de Desarrollo Sostenible (CEDESO) y

Se mencionó sobre la acentuada importancia que tiene la comunidad del Espavé en el aspecto turístico. **(Montenegro E, 2016)**

La producción del carbón, especialmente de mangle rojo, es una actividad poco común y que requiere un proceso de elaboración muy riguroso. Ellos están conscientes de que extraer de forma intensiva los productos del manglar es destructivo para la flora y la fauna que vive allí.

Pero que ellos no saben realizar ningún otro tipo de actividades y que no tienen más alternativas para llevar sustento a su familia.

Los carboneros están dispuestos a cooperar con el proyecto siempre y cuando no se les restrinja la oportunidad de seguir trabajando el manglar para mantener a sus familias. (Montenegro E. A., 2017)

También pidieron que la Representante de la comunidad se comprometiera a participar, ya que ella es una de las mayores extractoras y comerciantes de varas, astillas y carbón.

La autoridad en ese lugar (Representante) se levantó y dio su palabra de que apoyaría el desarrollo de los objetivos del proyecto.

Uno de los miembros más veteranos de la comunidad de El Espavé, comentó que esa comunidad ha estado extrayendo productos del manglar por generaciones, sin hacer ningún tipo de actividades de reforestación.

Que ya era hora de contribuir a que el bosque se reponga y fortalezca y que la mejor manera de lograr esto es apoyando al proyecto sin esperar jornales, porque ya la Naturaleza ha pagado por adelantado por muchísimos años.

Por otra parte las autoridades del ANAM opinó que deberíamos hacer una limpieza del mangle salado, ya que está invadiendo todas las hectáreas que han sido taladas por camaroneras, hay que hacer un plan de manejo del manglar de la región de Chame especialmente en el área de El Espavé que es la más aprovechada. (**Montenegro E. A., Suspensión temporal de permisos de tala de mangle,2017)**

Se menciona que es importante educar a toda la comunidad; ya que si todos no trabajan, no se podrá ver los resultados.

Al final de la reunión:

1. Se logró atraer la atención y la participación de un grupo representativo de la comunidad de El Espavé, que es la más grande usuaria del manglar a nivel nacional.

2. Fueron selecciona cuatro voceros de la comunidad

3. Se logró la participación y respaldo de la Representante de la comunidad, que es la mayor empresaria de productos del manglar del área.

4. Desean conocer más detalles sobre temas de agroforestería

Características del manglar que utilizan como materia prima para elaborar el carbón.

El manglar es un ecosistema de pantanos, con suelos planos y fangosos, que puede estar inundado constantemente y en donde se juntan las aguas de los ríos con las del mar.

Estos cumplen con la función de controlar las inundaciones, cortina rompe vientos, control de la erosión, retención de sedimentos y sustancias consideradas tóxicas.

Igualmente, actúan purificando el agua que llega al mar, desalinizan el agua que llega a tierra firme, en la producción de oxígeno, protección de peces, crustáceos y moluscos durante sus etapas iníciales de vida en el ecosistema. (**Montenegro E. A., Suspensión temporal de permisos de tala de mangle,2017)**

Formulación del Problema de Investigación.

El análisis de la problemática expuesta nos lleva a plantear nuestra propia interrogante en los siguientes términos:

¿Cuáles son los efectos nocivos que podemos observar en la salud de aquellas personas que se dedican a la producción de carbón de mangle en El Espavé del distrito de Chame?

B. OBJETIVOS DE ESTUDIO.

Objetivos Generales De La Investigación.

Determinar medidas preventivas para evitar que se enfermen los carboneros de El Espavé, en el distrito de Chame.

Objetivos Específicos De La Investigación.

Investigar los factores de riesgos ocupacionales que inciden en los carboneros.

Elaborar describir el proceso de producción actual de los carbones y sus limitantes.

Concientizar a las personas e impartir conocimiento referente a las técnicas de elaboración del carbón para evitar la contaminación y que este le afecte,

Difundir propuestas de prevención a través de folletos informativos.

Capacitar y orientar a los carboneros de Chame para utilizar métodos preventivos en la elaborar el carbón.

UNEXT

C. IMPORTANCIA O JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad, vivimos en un planeta contaminado en diferentes maneras, convirtiéndose en una situación cada vez más evidente, por tal razón es necesario que las personas sepan los problemas de salud que se pueden ocasionar, con la finalidad, de contrarrestar la contaminación ambiental, y evitar de esta manera las consecuencias y los efectos que tiene en su salud esta población que se dedica a la producción del carbón.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la situación de salud y nos muestra una problemática en la población que se dedica a la elaboración del carbón artesanal, ya que por la complejidad de este trabajo los carboneros se ven afectado por causa de la emanación a este humo toxico y también por no tener el conocimiento de cómo trabajar sin afectar su salud, la elaboración del carbón es el trabajo que han tomado este grupo de personas y es muy importante para ellos ya que de esto viven y ha sido su sustento por más de 30 años y estas personas se dedican únicamente a este tipo de trabajo.

Para la elaboración de esta monografía es de suma importancias desarrollar la siguiente investigación, como identificar el nivel de conocimiento que tienen estos trabajadores y de cómo repercute o el daño que hace a su salud este tipo de trabajo o por no tener el conocimiento preventivo para no enfermarse.

La importancia de esta investigación radica en el trabajo que realizan estas personas con respecto a las medidas de seguridad, ya que este grupo de trabajadores desconocen los diferentes tipos de medidas de seguridad frente al proceso de la elaboración del carbón; muchas personas que se dedicaban a la construcción ahora se dedican a la quema de mangle.

Según, Cinthya Lorena Carrera Ríos (2014), realizó una tesis sobre Las Ordenanzas Municipales y Las Fábricas de Carbón en El Cantón Quevedo

> Donde nos indica que nuestro planeta está rodeado por una capa de gases que se llama atmósfera y está compuesta por: nitrógeno 78%, oxígeno 21% y otros gases1%, cuando varía la cantidad de estos gases o se mezclan con otras sustancias, en este caso el dióxido de carbono, CO2. , cambian las proporciones y se dice que el aire está contaminado. Siendo en algunos casos en la elaboración del carbón de mangle ya que este proceso genera sustancias que son toxicas y afectan a la salud de los trabajadores y los vecinos que habitan alrededor de estas pequeñas empresas carboníferas.

El monóxido de carbono es un producto indeseable, siendo el resultado de la combustión incompleta de compuestos naturales, es decir cuando se quema el carbón, leña, etc.

Este es un gas sin color, sin olor y no irritante, que sin embargo en altas concentraciones es muy tóxico. El monóxido de carbono liberado en sitios ventilados o al aire libre se esparce rápidamente, pero alcanza acumulaciones tóxicas. Aunque el monóxido de carbono tiende normalmente a dispersarse muy rápido, alcanzas concentraciones muy altas en la quema de carbón, leña o basura.

Hay que considerar que lamentablemente muchas de estas actividades de la utilización de quema de hornos de carbón no son sancionadas o no se pueden aplicar debido a que las autoridades competentes no tienen un criterio adecuado para determinar el grado de contaminación ambiental, a fin de que estos hornos sean reubicados en zonas periféricas y así disminuya la contaminación y no siga perjudicando la salud de los habitantes más cercanos en especial a los niños y adultos mayores que es la población más vulnerables. Y que estas pequeñas fábricas están afectando.

Entendemos que también es un problema social debido a que la mano de obra en esta actividad es barata, por el valor que tiene la unidad al final del proceso de producción.

Lo que intento con este trabajo es conocer y verificar cuántos de estos trabajadores conocen los riesgos de su entorno laboral, con la finalidad de crear conciencia respecto a la importancia que conlleva y evitar las consecuencias que en un futuro tendrían si no se toman las medidas necesarias y que muchas veces estas situaciones nos lleva a otras más lamentables; por ello, quiero incentivar o educar a estos carboneros y valorar su trabajo y la actitud emprendedora en un rubro muy difícil y que tomarán en cuenta cualquier capacitación para que esto no siga sucediendo, tenemos que educar a estos trabajadores y dejarles saber que tan importante es tener el conocimiento de cómo prevenir los riesgos laborales o enfermedad relacionadas con la inhalación del humo, producto del proceso de la combustión altamente toxico.

Considero que de esta manera se disminuirá las enfermedades respiratorio u otros síntomas de salud que se tengan a la hora de exponerse frente a este humo tóxico y conocer cómo protegerse del CO_2 al momento que se da el proceso de elaboración del carbón de una manera que no les afecte su salud, el entorno y obtener las ganancias proyectadas.

Por eso considero que el personal de salud debe involucrarse y ayudar a estas personas para que esta actividad no sea un costo altísimo al sistema de salud y poder invertir poco dinero en la prevención.

Los niños pueden ser más vulnerables debido a que sus pulmones no están completamente desarrollados, respiran más rápido y pasan más tiempo al aire libre.

Individuos con enfermedades cardiovasculares o respiratorias, anemia o hemoglobina irregular pueden experimentar efectos de salud más severos o pueden padecer efectos a niveles de exposición más bajos en comparación con individuos menos susceptible y en individuos sanos la exposición a CO2 puede afectar la visión o la agilidad mental. **(Ríos & Carrera Ríos, 2015)**

Las razones o motivo para este proyecto es contribuir con el proceso de poder ayudar y buscar un método de cómo elaborar el carbón a las personas para que no se sigan enfermando, ya que nunca se han tomado las medidas de protección laborables ni medidas de seguridad necesario.

Muchas familias del lugar son propietarias de pequeñas fábricas de carbón; el problema radica en que el principal insumo que utilizan para la elaboración de ese material inflamable sólido es la madera de manglar proveniente de la zona costera.

Este Proyecto de Investigación es de mucha importancia para el sector salud y la lucha de las instituciones ambientales que por años se han esforzado por reducir la tala de mangle y prevenir los efectos que causa la respiración de los gases emanados por la fabricación del carbón a la salud de estas personas que viven en el lugar.

> Según **(Ríos & Carrera Ríos, 2015)**, El carbón vegetal es un material combustible sólido, frágil y poroso con un alto contenido en carbono (del orden del 98 %).
>
> Se produce por el calentamiento de madera y residuos vegetales, hasta temperaturas que oscilan entre 400 y 700 °C, en ausencia de aire. El poder calorífico del carbón vegetal oscila entre 29 000 y 35 000 kJ/kg, y es muy superior al de la madera, que oscila entre 12 000 y 21 000 kJ/kg.
>
> La contaminación del aire es un problema grave que afecta la calidad de vida, la salud de las personas. Cuando la causa de contaminación del aire es natural, usualmente se trata de un proceso puntual que afecta solo un área del planeta. Las causas están relacionadas con la actividad humana tiene una capacidad mayor a causar daño a las personas que inhalan este humo.

Otros causantes de la contaminación por humo:

Los autos: este problema de gases emitidos por los automóviles es un agente contaminador del aire y así mismo a los pulmones ya que emiten dióxido de carbono.

La industria química: las industrias químicas generan productos a través de procesos químicos, y los resultados de estos procesos generan gases tóxicos de alta peligrosidad. Un accidente o un mal funcionamiento de estas plantas industriales pueden envenenar el aire y provocar una catástrofe.

Las centrales eléctricas: están plantan generadoras de energía están dentro de las que contaminan el ambiente y desde hace décadas se busca reemplazarlas.

El tabaco: el consumo de tabaco en espacios cerrados provoca contaminación puntual que puede ser peligrosa para la salud.

Incendios: otro contaminante del aire, un incendio forestal, un edificio en llama puede liberar partículas peligrosas y que pueden contaminar el aire, agua y el suelo.

Tipos de Carbón:

El Carbón: Es de color negro a negro pardo, de fácil combustión, que contiene más del 50% en peso y más del 70% en volumen de material carbonoso incluida la humedad inherente. Formada a partir de la compactación y el endurecimiento por calor y presión, de restos de plantas químicamente alteradas y carbonizadas.

Según las presiones y temperaturas que los hayan formado distinguimos distintos tipos de carbón: turba, lignito, hulla (carbón bituminoso) y antracita. Cuantas más altas son las presiones y temperaturas, se origina un carbón más compacto y rico en carbono y con mayor poder calorífico.

Carbones duros: totalmente carbonizados, entre los que están: la antracita y la hulla.

Carbones blandos: pertenecen a épocas posteriores al carbonífero y que no han sufrido proceso completo de carbonizados, entre ellos están los lignitos, pardos y negros y turbas.(**https**://www.wikispaces.com/user/view/dgonzalezarroyo & gonzalez, 2012)

D. MARCO REFERENCIAL.

La UNESCO estableció el 26 de julio como el Día Internacional para la Protección de los Manglares. En Panamá Oeste, específicamente en El Espavé - Distrito de Chame, hoy en día se tala y quema dicho recurso de manera descontrolada, por parte de los carboneros (personas que se dedican a la producción del carbón a partir del mangle para la comercialización del mismo). Las personas están afectando su salud, por la exposición de largas horas a las altas temperaturas y al humo que emana producto de la combustión que se da en el proceso para obtener el carbón de la madera del mangle.

Han establecido un lugar para elaborar el carbón, al que le llaman plana, y está ya casi desierto. No han respetado la servidumbre. Allí, una gran cantidad de madera de mangle rojo, negro, blanco que se mantiene acumulada en los alrededores para ser quemada, mientras otro tanto cubierta entre rumas de tierra terminan de cocinarse para transformarse en el carbón. La bahía de Chame es un área de mucha extracción de mangle para el carbón, de allí sale la mayor cantidad de carbón que hay en el mercado. **(Domínguez , Vidas en Riesgo por el Carbón, 2015)**

Esas prácticas ponen en peligro la finalidad de los manglares, toda vez que son cunas en donde se lleva a cabo la reproducción de la fauna marino- costera, que asegura el equilibrio de las especies. **(Domínguez , Vidas en Riesgo por el Carbón, 2015)**

Hace un siglo, en todas las zonas rurales era común ver la figura del carbonero, oficio ahora en vías de extinción, cuyo trabajo consistía en cubrir totalmente enormes pilas de leña con musgo y ramas tiernas, la carbonera. Luego prendía la leña (parte inferior), y dejaba que se quemara durante días. Luego, subía hasta la cima de la pila y pisaba. Cuando la capa estaba estable y no temblaba, señal de que todo estaba secado y endurecido, abría la pila y obtenía el apreciado combustible. Pero muchos murieron al caer la pila, todavía sin endurecer, lo cual convertía la profesión en un oficio arriesgado. **(Rios & Carrera Rios, 2015)**

Su trabajo se dividía en dos tareas: la tala de la madera y su transporte hacia la zona de carboneo, y el montaje de las pilas y el control del proceso de carbonización. El sueldo se repartía equitativamente entre estas dos tareas realizadas.

Según su procedencia tenía diversos nombres: carbón de encina, cisco de roble, picón, cada uno de los cuales tenía una aplicación característica. **(Rios & Carrera Rios, 2015).**

En la actualidad, ya no es muy común la utilización de pilas de leña, ahora se produce en hornos en el suelo, son hoyos que se cubren con hojas de hierro para tapar alguna entrada de aire y sea muy elevada la temperatura para la cocción de leña. Las altas temperaturas se encargan de secar todo tipo de vegetal y así producir el carbón.

El carbón vegetal es el primer material de carbón utilizado por el hombre y su uso data probablemente desde el mismo momento en que se comienza a utilizar el fuego; dado que los trozos de madera carbonizada que quedarían en algunas hogueras pueden considerarse un carbón vegetal rudimentario.

El carbón vegetal se usa mayoritariamente como combustible, no solo de uso doméstico sino también industrial, especialmente en los países en vías de desarrollo. La producción de carbón vegetal tiene un importante impacto ambiental que es necesario disminuir. **(RÍOS, 2015)**

E. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Según un informe de Médicos para la Responsabilidad Social (Physicians for Social Responsibility), sobre El Impacto del Carbón sobre la Salud Humana.

Dr. Alan H. Lockwood, Dra. Kristen Welker-Hood, Dra. Molly Rauch, Dra. Bárbara Gottlieb

Efectos Respiratorios De La Contaminación Por Carbón

El carbón vegetal es un material combustible sólido, frágil y poroso con un alto contenido en carbono (del orden del 98 %). Se produce por calentamiento de madera y residuos vegetales, hasta temperaturas que oscilan entre 400 y 700 °C, en ausencia de aire.

Una exposición prolongada al monóxido de carbono puede reducir la cantidad de oxígeno usado por el cerebro hasta el punto en que la víctima queda inconsciente y puede sufrir daño cerebral o muerte por hipoxia. Las altas concentraciones de CO pueden existir en ciudades con mucho tráfico. Las personas que pasan los días en las calles (conductores de autobuses, camiones y patrullas, inspectores de vehículos, encargados de estacionamientos, peatones y ciclistas, trabajadores que reparan las calles y vendedores ambulantes) respiran más CO2.

Los contaminantes del carbón afectan a los principales sistemas de órganos del cuerpo y contribuyen con cuatro de las cinco principales causas de mortalidad en los Estados Unidos: enfermedades cardíacas, cáncer, accidentes cerebro-vasculares y enfermedades crónicas del aparato respiratorio inferior. Esta conclusión surge de nuestra reevaluación de las ampliamente reconocidas amenazas a la salud provenientes del carbón.

Cada paso del ciclo de vida del carbón: su extracción, transporte, lavado, combustión y desecho de residuos de postcombustión tiene influencia sobre la salud humana.

La combustión del carbón, en especial, contribuye con enfermedades que afectan a grandes sectores de la población de los Estados Unidos, incluyendo asma, cáncer de pulmón y accidentes cerebro-vasculares, agravando los principales problemas de salud pública de nuestros tiempos. Interfiere con el desarrollo pulmonar, incrementa el riesgo de infartos y compromete la capacidad intelectual. Se señala al estrés oxidativo y la inflamación como posibles mecanismos en la exacerbación y desarrollo de muchas de las enfermedades en observación.

Monóxido de carbono (CO): el monóxido de carbono se produce de la combustión parcial de los compuestos que contienen carbono, principalmente de los motores de combustión interna. En condiciones en donde la disponibilidad de oxígeno es insuficiente, el monóxido de carbono se forma preferentemente sobre el dióxido de carbono. **(Montes, 2013)**

El monóxido de carbono es un compuesto altamente tóxico, sin embargo juega un papel importante en la síntesis y producción de una gran cantidad de productos. El origen del CO es diverso, entre las fuentes naturales que lo producen se encuentran la quema de biomasa y la oxidación de compuestos orgánicos como el isopreno y el metano.

El mayor emisor de monóxido de carbono es emitido por los autos particulares con 40%, seguido por los vehículos de menos de 3 toneladas con el 21%, taxis con el 11%, microbuses con el 9%, vehículos mayores a tres toneladas y pick up con el 6% cada uno**. (Doctor Paris, 2014)**

El carbón actúa sobre el sistema respiratorio causando una variedad de efectos adversos sobre la salud. Los contaminantes del aire: entre ellos el óxido nitroso (NO2) y partículas muy pequeñas conocidas como PM2.5 afectan el desarrollo pulmonar en forma adversa, reduciendo el volumen espiratorio forzado (FEV) en los niños. Esta reducción del FEV, una indicación de la función pulmonar, a menudo precede el posterior desarrollo de otras enfermedades pulmonares.

Efectos en la salud El óxido de nitrógeno (NO) se oxida, formando dióxido de nitrógeno cuando entra en contacto con el aire (NO2). Por ello, la intoxicación por gases nitrosos se debe, principalmente, al dióxido de nitrógeno y produce trastornos no menores en la salud como los siguientes:

- Irritación de la piel y mucosas.
- Penetra los alvéolos.
- Aumento del metabolismo antioxidante.
- Daño celular en el pulmón.

La formación de ácido nitroso/nítrico en el tejido pulmonar daña las paredes capilares, causando edema luego de un período de latencia de 2-24 horas. Los síntomas típicos de la intoxicación aguda son ardor y lagrimeo de los ojos.

Estudios clínicos controlados con humanos indican que las personas con asma, representan el grupo más vulnerable a los efectos del dióxido de nitrógeno. Sin embargo, los resultados obtenidos de voluntarios son contradictorios e inciertos y pueden deberse a diferencias en los métodos de análisis, a estudios estadísticos insuficientes y a la susceptibilidad de cada individuo de acuerdo a sus variaciones genéticas. **(RÍOS, 2015).**

Validación del manglar en la comunidad de Espavé.

La comunidad de El Espavé presenta la mayor diversificación de actividades, relacionadas a la extracción de varas, carbón, astillas, pesca y conchas. Los sistemas de Producción identificados están representados por el grupo varas (11 por ciento), carbón (22 por ciento), pesca (7 por ciento) asalariados (55 por ciento), y un grupo intermediarios de la comunidad (5 por ciento), calificados como comerciantes/patronos.

La sostenibilidad ecológica del manglar se evaluó sostenible, a pesar de la calificación baja de ciertas variables y elementos que hacen necesario un rápido tratamiento, para mantener los atributos y usos del ecosistema. Socialmente la situación es insostenible, con incipientes niveles de organización, autogestión comunitaria y prácticas de acumulación. **(Montenegro E. A., 2017)**

Según el documento escrito por Editorial (Montes, 2013), explica los diferentes tipos de hornos para la fabricación del carbón vegetal

Tipos de hornos:

Fabricación De Carbón Vegetal Mediante Parvas

La alternativa a excavar una fosa es la de apilar la madera sobre el suelo y cubrir la parva con tierra. Este también es un método muy antiguo y se usa ampliamente en muchos países, encontrándose con muchas variaciones al método fundamental. En algunos países se han realizado estudios para mejorar su diseño al máximo.

Es notable el trabajo que hace algunos años realizaron los suecos en esta materia. Esencialmente, el proceso es el mismo del de la fosa: la madera que debe ser carbonizada se encierra dentro de un involucro, cámara, impermeable al aire, hecho con tierra, que es un material accesible en cualquier parte donde crece la madera.

La leña que será carbonizada en una parva puede también ser juntada sin apuro durante un lapso de meses, apilada en posición, haciendo que se seque bien antes de tapar y quemar. Ello va de acuerdo con la manera de vivir de un pequeño agricultor, quien puede juntar pedazos de madera, ramas y trazas y apilarlos con cuidado para formar el montón. Al cabo de algunos meses, según la estación, según los precios del carbón vegetal etc.

Tipos de parvas

El sistema de parvas o de hornos de tierra es versátil. Se adaptan a la producción esporádica en pequeña escala de carbón vegetal y sin embargo también se adaptan para la producción en gran escala. La hoy difunta industria siderúrgica sueca a base de carbón vegetal, produjo en 1940, en esta manera, más del 80% de su carbón vegetal.

El sistema de la parva fue mejorado en Suecia con la investigación y sus principales mejoras fueron la optimización del sistema de las corrientes o flujos y el empleo de una chimenea externa para mejorar la circulación del gas.

En algunas partes de África, se usan sistemas híbridos que contienen elementos de las parvas de tierra y de las fosas. Un montón rectangular de rollizos uniformemente troceados se apila sobre una tejedura de trazas cruzadas, que permite la circulación del gas.

El volumen del apilado es generalmente de 5-8 metros cúbicos. El montón acabado viene luego sellado detrás de paredes de tierra hechas comprimiendo la tierra entre la madera apilada cubierta con hojas y una pared de sostén de varas o de tablas, retenidas con estacas. Se cubre la cabecera de la pila con hojas y con tierra, como en los sistemas de carboneras de fosa. Se deja una apertura en la pared lateral para iniciar la quema, y cuando este fuego ha prendido bien, se cierra la pared en la misma manera con tierra y con tablas. Se abren entradas de aire en la base de la parva y se usan para controlar el ritmo de combustión.

Se ha probado de hacer funcionar formas modificadas de este sistema en una mayor escala, usando equipos de remoción de tierra. Usando un buldócer se hacen rodar troncos grandes en una excavación no profunda y otras trazas se hacen rodar y amontonar. Se desparrama follaje sobre la pila y se empuja la tierra con el buldócer sobre el cúmulo para tapar la leña El fuego se enciende en uno o más puntos, y cuando está quemando bien, se sellan con tierra estos puntos de encendido.

El método da buenos resultados cuando no se producen infiltraciones de aire en la envoltura. En la práctica, son frecuentes los bajos rendimientos de carbón de leña puesto que es difícil obtener una parva con un buen empaque, con grandes trazas rociadas sobre el lugar; la circulación del gas es errática y, como resultado, se tienen grandes cantidades de madera no carbonizada.

Es difícil el sellado de las parvas y, en ciertos momentos resulta peligroso para el operador hacer reparaciones, La consecuencia es que las filtraciones de aire no son controladas y el carbón se reduce a cenizas en algunas partes del montón antes que el resto haya sido carbonizado en forma correcta.

El problema es que, a menos que se manejen bien las operaciones de los equipos pesados de movimiento de tierra con adecuado mantenimiento y repuestos, los costos de operación tienden a escaparse de mano y toda la operación se vuelve antieconómica.

Por regla general, es difícil combinar equipos de elevado costo de inversión con un sistema tecnológicamente primitivo de quema de carbón vegetal, y esperar que la operación resulte beneficiosa en su conjunto, a menos que la calidad de la gestión sea de primera clase.

El problema de obtener y mantener, durante todo el período de quema, un sellado efectivo contra el aire, y una buena circulación, son los principales factores que limitan las dimensiones de los sistemas de fosa y parvas. Es difícil ubicar las infiltraciones sobre la cobertura y es difícil de repararlas en las fosas con parvas muy grandes.

Construcción de una parva o carbonera típica de tierra.

La típica parva para la quema de carbón vegetal del tipo para pueblo o villa, es de alrededor de 4 metros de diámetro en la base y de alrededor de 1 a 1,5 m de altura, aproximadamente un hemisferio aplastado. En la base, se hacen alrededor de seis a diez tomas de aire, y una apertura arriba, de alrededor de 20 cm de diámetro, permite la salida del humo durante la combustión Todas las aperturas deben ser selladas con tierra cuando se ha concluido la quema, permitiendo el enfriamiento del cúmulo.

Se limpia un espacio de alrededor de 6 metros, se lo nivela y compacta, debiendo ser bien drenado. A veces se planta un poste de alrededor de 2 m de alto, en lo que será el centro de la pila de leña, para facilitar la acumulación de la madera, para dar estabilidad a la pila y para dar un soporte al operador cuando se tapa el apilado con tierra y se hace el agujero superior para el humo, y luego cuando se enciende la parva. Normalmente se saca el poste antes del encendido para dejar una apertura central a través de todo el montículo.

Se coloca antes, sobre el suelo y radialmente, una tejedura de pequeñas trozas cruzadas, para formar un círculo de alrededor de 4 metros de diámetro. Luego se empaca densamente la madera, que debe ser carbonizada sobre esta plataforma, cuya finalidad es que el fuego y los gases calientes circulen correctamente. Las piezas más largas de leña (de hasta 2 metros de largo) se colocan verticalmente hacia la periferia, con el fin de desarrollar un perfil más o menos regular.

Los espacios entre las trozas se rellenan con madera chica, para que la parva resulte lo más densa posible. La superficie de la pila se empaca con leña pequeña en lo necesario, para lograr un perfil lo más uniforme posible, y crear un buen soporte para su recubrimiento con -tierra.

Una buena norma es la de dejar que la madera apilada se seque por un período más largo posible sobre la pila, primero paja, hojas, pasto grosero etc., y luego se recubre esta capa con tierra o arena.

Es preferible un suelo arenoso o franco que encoja poco por el secado, debiéndose evitar las arcillas muy plásticas, con una definida tendencia a rajarse y encogerse cuando se secan y calientan el carbón fino puede mezclarse con la tierra. El espesor de la cobertura variará seguí la lisura de la pila de madera, pero es típicamente de 10 - 20 cm. El revestimiento deberá ser revisado para sellar todas las rajas y controlar que queden abiertas las bocas de aire en la base del cúmulo.

Si es necesario, se deja que la capa de tierra se seque durante alrededor de un día, pudiéndose luego comenzar el encendido. Se introduce en el agujero superior de la parva una palada de madera y carbón encendidos, que encienden la madera inflamable colocada en la parte superior de la parva, y cuando un humo denso y blanco sale de arriba, significa que el fuego ha tomado. En el curso de días, el humo se vuelve azulado y finalmente se vuelve prácticamente transparente.

El tiempo requerido para completar la combustión depende del contenido de humedad de la leña y de la regularidad de la circulación del gas dentro de la parva.

El operador debe darse cuenta de la presencia de puntos fríos o calientes sobre las paredes para abrir o cerrar las bocas de aire al pie. En ningún momento debe llegarse a ver calor rojo a través de ellas, y si apareciera, la boca debe ser cerrada. Las rajaduras que pueden formarse sobre el manto, deben ser rellenadas con tierra arenosa suave. Cuando se cree que la quema ha finalizado, deben cerrarse con cuidado la apertura de arriba y todas las entradas de aire en la base, con ladrillos o piedras con arcilla. Si la parva es pequeña, se enfriarán en alrededor de dos a tres días.

Una carbonera de tierra puede abrirse una vez que se ha enfriado. Deberán tenerse al alcance alrededor de 100 litros de agua para apagar fuegos eventuales. Ya que no se espera, normalmente, una gran productividad de las carboneras de tierra, pueden normalmente dejárselas enfriar todo el tiempo necesario, antes de abrirlas.

Se separan los pedazos de carbón vegetal completamente quemados, de la carbonilla y de los tizones, y se colocan en canastos o bolsas para la venta. La tierra quemada de la parva se pone a un costado y se vuelve a usar, una vez que se ha estacionado, para revestir otras parvas.

Los rendimientos en carbón vegetal varían con la habilidad en el quemado, el grado de sequedad de la leña y la impermeabilización de la parva al aire. Una buena práctica refleja rendimientos de 1 ton de carbón vegetal a partir de 4 -ton de leña seca al aire, pero es más común el rendimiento de 1 ton por 6 de leña.

Este tipo de parvas ha sido modificado, colocando una chimenea central hecha con viejos tambores de petróleo soldados juntos. Las experiencias llevadas a cabo con este sistema modificado, han dado buenos resultados en Senegal. La chimenea mejora la circulación del gas, reduciendo la cantidad de tizones y acelera la carbonización.

Horno Casamance

La base se forma con dos estratos de madera de tamaño, pequeño a medio (16). Para la primera capa, la madera se distribuye regularmente y en forma radial alrededor del punto central de la base y, para el segundo estrato, la madera se ordena tangencialmente, cruzando el primer estrato. La base juega un papel importante, puesto que asegura la corriente de aire dentro de la parva.

Las capas compuestas por trozas grandes (40 cm de diámetro) se distribuyen desde el centro hasta cerca de 50 cm de la extremidad de la base. Los trozos medianos (20 - 40 cm) los circundan y dan resistencia a la parva, recubriendo casi todo el remanente de la base.

El domo se cubre con pastos y arbustos y luego con arena o suelo franco. La chimenea se coloca a un costado con la apertura en su base conectada con la base de la parva. El sitio para la parva será limpiado con rastrillo, y deberán arrancarse las raíces y las cepas.

Normas de carbonización.

Apenas se ha iniciado el encendido, es necesario que los fogoneros, supervisen constantemente, hasta que termina la carbonización.

La parva se enciende por el agujero central, introduciendo brazas de carbón vivo. Después que ha comenzado el fuego 15 a 20 minutos) debe cerrarse el agujero central. A cada 3 - 4 metros, alrededor de la base de la parva deberán abrirse bocas de ventilación, pero nunca se hace un agujero cerca de la chimenea, puesto que reduciría la corriente en el resto de la pila.

Si no surge humo de la chimenea, deberá encenderse en ella un pequeño fuego para que comience a tirar.

A medida que la carbonización progresa, el montón se hunde poco a poco y pueden aparecer agujeros que deben ser inmediatamente bloqueados con pasto y arena.

La chimenea deberá quitarse, si el costado donde está ubicada parece haberse completamente carbonizado.

Las diferentes fases de la carbonización son:

Calentamiento: desde la temperatura ambiente hasta 100°C.

Deshidratación: entre 100°C y 120°C.

Fase exotérmica que comienza a los 270°C, alcanzando 500° a 700°C cuando termina la carbonización.

Enfriamiento durante el cual se seca la chimenea y el cúmulo se sella herméticamente.

Después del enfriamiento se abre la parva con la ayuda de rastrillos, comenzando desde la base. Deberá cerrarse la apertura, después de sacar una parte del carbón vegetal, y debe seguirse este procedimiento hasta completar la operación.

Deberá cubrirse con arena el carbón fresco de la parva para evitar la ignición. De esta manera se evita la pérdida de calidad que sería provocada por el apagado con agua.

En las bolsas se pondrá sólo carbón en bloques, descartándose los tizones y la carbonilla fina. Las bolsas se cierran con cordel, al que se le habrá atado una etiqueta para fines de control indicando el peso y el número de la carbonera.

Los tizones deberán ser quemados en la hornada siguiente. La carbonización está completándose cuando el humo comienza a disminuir y hacerse azul. A partir de este momento es el carbón mismo que se está quemando, de donde la necesidad de retirar la chimenea y cerrar herméticamente la parva. Durante la fase de la descomposición exotérmica se recogen los subproductos condensados en la base de la chimenea. El condensado es una mezcla de alquitrán de madera y ácido piroleñoso.

Parva sueca tierra con chimenea

La industria del carbón vegetal lleva el diseño y el funcionamiento de grandes hornos del tipo de parvas a un gran nivel de perfección. Las principales mejoras fueron el uso de una chimenea externa conectada con un conducto construido debajo de la pila y la adopción de una base circular para la parva en el terreno, que redujo la pérdida de calor durante la carbonización y mejoró la circulación del gas.

El horno se construye de la siguiente manera:

El fondo de la base se cubre con trozas formando una tejedura o cama sobre la cual se apila verticalmente la madera. El enrejado crea un espacio libre entre la base y la carga de madera a través del cual pasa el aire necesario para la carbonización. La madera amontonada se cubre con hojas y pasto y luego tierra con un espesor de aproximadamente 20 cm.

La parva tiene una chimenea externa hecha con tambores de acero, que se comunica con el montón, por un conducto excavado en la tierra, que corre debajo de la parva y está recubierto con trozas redondas. La parva tiene una cierta cantidad de bocas de aire colocadas alrededor de la base circular.

El proceso de carbonización se inicia introduciendo una torcha en el conducto de encendido, opuesto a la chimenea. Se dice que es fácil hacer funcionar este tipo de carbonera y que, produce carbón vegetal de buena calidad, con un rendimiento en volumen del 55% de carbón con respecto a la madera. El volumen de la parva varía de 100 a 250 m3 de madera.

PROCESOS DE CARBONIZACIÓN

1. Cómo la madera se transforma en carbón vegetal.

La fase de la carbonización puede ser decisiva en la fabricación de carbón vegetal, si bien no se trata de la más costosa. A menos que se complete lo más eficientemente posible, puede crear un riesgo para la operación global de la

producción de carbón, puesto que los bajos rendimientos en la carbonización repercuten a lo largo de toda la cadena de producción, en la forma de mayores costos y desperdicios de los recursos.

La madera consiste de tres componentes principales: celulosa, lignina y agua. La celulosa, la lignina y algunas otras materias están fuertemente ligadas entre sí y constituyen el material denominado madera. El agua es absorbida o retenida como Moléculas de agua en la estructura celulosa/lignina. La madera secada al aire o "estacionada" contiene todavía 12-18% de agua absorbida.

La madera en crecimiento, recientemente cortada o "no estacionada", contiene además agua líquida, llevando el contenido total de agua a alrededor del 40-100%, expresado en porcentaje del peso de la madera seca al horno.

Antes de que la carbonización ocurra, el agua en la madera tiene que ser totalmente eliminada como vapor. Se necesita una gran cantidad de energía para evaporar el agua, por lo que, si se usa lo más posible al sol para el pre-secado de la madera antes de la carbonización, se mejora mucho la eficiencia.

El agua que queda en la madera que tiene que ser carbonizada, deberá ser evaporada o en la fosa o en el horno, y esta energía deberá proporcionarse quemando parte de la misma madera, que podría ser en vez transformada en carbón vegetal aprovechable.

El primer paso, en la carbonización en el horno, es secar la madera a 100° C, o menos, hasta un contenido cero de humedad se aumentan luego la temperatura de la madera secada al horno a alrededor de 280°C.

La energía para estas etapas viene de la combustión parcial de parte de la madera cargada en el horno o en la fosa, y es una reacción que absorbe energía o endotérmica.

Cuando la madera está seca y calentada a alrededor de 280°C, comienza espontáneamente a fraccionarse, produciendo carbón más vapor de agua, mañanas, ácido acético y compuestos químicos más complejos, fundamentalmente en la forma de alquitranes y gases no condensables, que consisten principalmente en hidrógeno, monóxido y bióxido de carbono.

Se deja entrar aire en el horno o fosa de carbonización para que parte de la madera se queme, y el nitrógeno de este aire estará también presente en el gas. El oxígeno del aire será gastado en la quema de parte de la madera, arriba de la temperatura de 280°C. Libera energía, por lo que se dice que esta reacción es exotérmica.

Este proceso de fraccionamiento espontáneo o carbonización, continúa hasta que queda sólo el residuo carbonizado llamado carbón vegetal. A menos que se proporcione más calor externo, el proceso se detiene y la temperatura alcanza un máximo de aproximadamente 400°C. Sin embargo, este carbón contiene todavía apreciables cantidades de residuos alquitranases, junto con las cenizas de la madera original.

El contenido de cenizas en el carbón es de alrededor del 30% en peso, y el balance es carbono fijo, alrededor del 67-70%. Un ulterior calentamiento aumenta el contenido de carbono fijo, eliminando y descomponiendo aún más los alquitranes. Una temperatura de 500°C da un contenido típico de carbono fijo de alrededor del 85% y un contenido de materia volátil de cerca del 10%.

A esta temperatura, el rendimiento del carbón es de aproximadamente el 33% del peso de la madera secada al horno carbonizada, sin contar la madera que ha sido quemada para carbonizar el remanente.

Por lo tanto, el rendimiento teórico del carbón vegetal varía con la temperatura de carbonización, debido al cambio de contenido de material volátil alquitranado (24, 26, 31). En el Cuadro 4 se muestra el efecto de la temperatura final de carbonización sobre el rendimiento y composición del carbón vegetal.

Bajas temperaturas de carbonización dan un mayor rendimiento en carbón vegetal, pero que es de baja calidad, que es corrosivo, por contener alquitranes ácidos, y que no quema con una llama limpia sin humo.

Un buen carbón vegetal comercial debería contener carbono fijo en alrededor del 75% para lo cual se requiere una temperatura final de carbonizaci6n de alrededor de 500°C.

El rendimiento del carbón muestra también cierta variación con respecto al tipo de madera. Hay cierta evidencia de que el contenido de lignina en la madera tiene un efecto positivo sobre el rendimiento del carbón; un alto contenido de lignina da un elevado rendimiento de carbón vegetal.

Una madera densa tiende también a dar un carbón denso y fuerte, la que es también deseable. Sin embargo, madera muy densa produce a veces carbón friable puesto que la madera tiende a desmenuzarse durante la carbonización.

La friabilidad del carbón aumenta con el aumento de la temperatura de carbonización y el contenido de carbono fijo aumenta mientras que el contenido de substancias volátiles decrece. Una temperatura de 450 - 500°C ofrece un equilibrio óptimo entre friabilidad y el deseo de un elevado contenido de carbono fijo.

Las numerosas variables posibles en la carboniza ci6n rinden difícil especificar un procedimiento óptimo generalmente pueden obtenerse los mejores resultados usando latifoliadas sanas, de densidad media a elevada.

La madera deberá ser lo más seca posible y por lo general bien hendida, para eliminar piezas mayores de 20 cm de grueso.

La leña que debe ser quemada en los hornos o fosas, para secar e iniciar la carbonización del remanente, puede ser de inferior calidad y de sección menor. Su única función es la de producir calor para secar y calentar la remanente a la temperatura de carboniza ci6n. Debería tratarse de alcanzar una temperatura final de alrededor de 500°C en el interior de toda la carga, lo que con las fosas se hace difícil, puesto que la circulación del aire y los efectos de enfriamiento son irregulares y se producen puntos fríos, obteniéndose tizones o madera no carbonizada.

Por tratar de alcanzar una temperatura final general de 500°C en una fosa u horno, donde la circulación del aire es pobre o irregular, puede resultar que parte del carbón se quema en cenizas, dejando otras partes de la carga carbonizadas sólo parcialmente.

De allí la importancia de usar hornos bien diseñados, hechos funcionar correctamente para una producción eficiente de carbón vegetal.

Higiene industrial en la carbonización

La carbonización produce substancias que pueden ser dañinas y deben tomarse simples precauciones para reducir el peligro.

El gas producido por la carboniza ci6n tiene un elevado contenido de monóxido de carbono, que es venenoso cuando se lo respira.

Por lo tanto, cuando se trabaja en la vecindad del horno o de la fosa durante su funcionamiento o cuando se abre el horno para su descarga, debe tenerse cuidado de asegurar una correcta ventilación para permitir que se disperse el monóxido de carbono, que también se produce durante la descarga por ignición espontánea del carbón vegetal caliente.

El humo producido por la carbonización, si bien no son directamente venenosos pueden tener efectos perjudiciales a largo plazo sobre el sistema respiratorio.

Las zonas con viviendas deberían, en lo posible, estar ubicadas donde los vientos predominantes alejen de ellas el humo de la fabricación de carbón, y las baterías de hornos no deberán ser emplazadas muy cerca de las áreas habitadas.

Incentivos y manejo del personal

El quemado del carbón vegetal es una operación de responsabilidad que requiere capacidad, paciencia, experiencia y prontitud en seguir métodos de trabajo correctos, en todo momento y estaciones.

El rendimiento que se obtiene durante la etapa del quemado afecta la economía de toda la estación.

Por lo tanto, se justifica pagar a la cuadrilla que quema el carbón un incentivo adicional al sueldo sobre la base de la calidad y cantidad de carbón vegetal que producen.

Este esquema exige mediciones correctas de la madera que entra y del carbón que quita el sistema. Las mediciones pueden ser por volumen o por peso pero, de todos modos, tiene que ser efectuada con seriedad si tiene que funcionar correctamente y satisfacer a todos.

La fabricación de carbón vegetal es a menudo una actividad estacional. La estación de lluvias puede interrumpir las operaciones, o la mano de obra puede, por tradición ser empleada en ciertas épocas en prácticas agrícolas de cosecha o de plantación.

F. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

Para las elaborar este proyecto de investigación se utilizó libros de metodología de investigación, libros de textos que hicieron referencia al objeto de investigación, revistas, periódicos, material electrónico, como: videoconferencias, artículos de internet, entre otros.

Además se realizo diferentes técnicas de investigación de campo y recolección de datos como son la observación participativa, encuestas y entrevistas.

Metodología

Se realizó un recorrido con los carboneros de El Espavé, en el Distrito de Chame, con la intención de hacerles preguntas sobre la producción del carbón de mangle y a la vez, ir despejando las dudas sobre las medidas de seguridad al producir este carbón vegetal.

En este capítulo, se analizan y señalan los objetivos, destacando los objetivos generales y específicos relacionados con el tema, a la vez que se describen los distintos tipos de investigación utilizados para la elaboración del estudio.

Esta investigación de campo se diseñó y se elaboró una encuesta con los carboneros que se dedica a la quema de mangle, a fin de obtener información cualitativa y cuantitativa que permita determinar los efectos que tiene en su salud, debido a la contante exposición al humo producto de elaboración del carbón.

La información obtenida fue procesada y tabulada, cuyos resultados se validan más adelante y se hace la interpretación de los mismos.

Tipos de investigación

Con base anterior en el presente estudio se utilizaron diferentes tipos de investigación:

Documental

De campo

Explicativa

Correlacional.

Documental: Al inicio de la investigación se consultaron fuentes bibliográficas y videos en YouTube, para evidenciar la problemática por las inhalaciones de humo.

De campo: con la investigación de campo se obtuvo información mediante encuestas contestadas por los carboneros.

Explicativas: en la investigación de tipo explicativas, se pretende dar más allá que una descripción sobre el efecto que causa las emanaciones de humo en las personas.

Correlacional: la investigación de tipo correlacional, tuvo como propósito principal examinarlos efectos que causa las emanaciones de humo.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN:

La encuesta

Las entrevistas

Recolección y análisis de información estadísticas

La revisión bibliográfica

Internet

La encuesta: la técnica de encuesta permitió obtener información requerida de las unidades primarias de muestreo, en este caso, los carboneros de chame.

La entrevista: es una técnica orientada a establecer contacto con las personas que se consideren fuentes de información. A diferente de la encuesta que se ciñe a un cuestionario, la entrevista, si bien puede apoyarse a un cuestionario bien flexible, tiene como propósito obtener información espontánea y abierta sobre la información de interés para el estudio.

Recolección y análisis de la información.: se consideró que técnica de recolección y análisis de información estadística, permitirá estudiar el comportamiento de los factores analizar en diferentes etapas de tiempo.

Revisión bibliográfica: La revisión documental o bibliográfica fue otra técnica importante utilizada para estructurar el marco referencial, a partir de consulta de artículos de periódicos, internet, y otras publicaciones relacionadas con el tema.

Internet: en el presente estudio también se aprovechó las ventajas que ofrece la tecnología de punta a través de internet, como un medio para obtener información, ya que la misma se ha convertido en la actualidad en unos de los principales medios para captar la información.

UNIDADES DE ANÁLISIS.

Población y muestra.

En esta investigación la población está constituida por la totalidad de personas que se dedican a la producción del carbón artesanal.

Recolección de la información: los datos se obtuvieron mediante la aplicación de encuestas. El cuestionario se elaboró con preguntas cerradas.

Procesamiento de la Información: el procesamiento de análisis de la información obtenida a través del cuestionario se procesó en una matriz a través de la computadora. Así mismo se elaboraron gráficos de barras que muestran las tendencias

Análisis e Interpretación de Resultados: el análisis de las respuestas se presenta para cada ítem del cuestionario.

Haciendo relación estadísticas de las respuestas. Al final se dará un cruce de respuestas a fin de validar y dar consistencia a la información.

Resultados de la investigación de campo. Se realizará encuestas a los carboneros donde se presentará los resultados.

UNET

CONCLUCIONES

El monóxido de carbono es altamente tóxico para los seres humanos y otras formas de vida aeróbicas, que inhalado en pequeñas cantidades puede producir hipoxia, daño neurológico y posiblemente, la muerte.

Para dar respuesta al objetivo N.1 se concluye que la mayoría de los trabajadores que tienen este tipo de trabajo están expuestos a situaciones de riesgo. Sus posibles consecuencias negativas van desde los trastornos del aparato respiratorios, asma debido a la inhalación de humo, la dermatitis de contacto e irritativa, las irritaciones en ojos, nariz y garganta

Para dar respuesta al objetivo N.2 se concluye que entre los principales problemas identificados que afectan al desarrollo de la producción del carbón es la tala de grandes cantidades de mangle también la falta de atención del sector gubernamental y el uso de los recursos y su capacidad productiva, la que trae como consecuencia el desánimo de estos carboneros, ya que es su único medio de sustento.

Para dar respuesta al objetivo N.3 y 4 se concluye que en nuestro país hay muchos problemas ambientales, como la tala indiscriminada y la contaminación que causan la elaboración del carbón y la manera de solucionar el problema o más bien disminuir gradualmente el grado de contaminación es concientizar a las personas educarlas de manera que estén empapadas de toda la información necesaria para que no comentan los mismos errores de siempre como contaminar los el aire, talar de manera excesiva los manglares y sembrar nuevos plantones de mangle para que se disminuya el CO2 del ambiente y generen más O2.

RECOMENDACIONES

Por otro lado, marca un precedente en la lucha contra la promoción y prevención de las enfermedades causadas por la emanación continua del humo producido por la fabricación de carbón vegetal en el sector.

Se recomienda:

Evaluar las posibles amenazas y de qué forma se puede mejorar la salud de las personas.

Plan de manejo para proteger y procurar la regulación de las quemas.

Equipos necesarios para que las personas no sufran de enfermedades respiratorias.

Métodos de producción de carbón de mangle sin necesidad de comprometer la salud y seguridad laboral.

Dejar de producir el carbón de mangle, ya que esto atenta contra la salud de las personas, no solo de los carboneros, sino también de aquellas personas que se encuentran próximos al área.

Que las personas no deben exponerse a los gases tóxicos y deben utilizar máscaras espéciales para no inhalar el CO_2 producto de la combustión, de seguir esta actividad no recomendada.

Las autoridades de salud deben tomar medidas enérgica sobre la quema de este material, ya que esto provoca un problema grave de riesgo, tanto de salud como social; es necesario prevenir estos eventos.

Permitirles a estas personas ganarse la vida decorosamente y no estar exponiéndose a las altas temperaturas, ni al CO_2, que produce cáncer pulmonar.

BIBLIOGRAFÍA

Trabajos citados

Domínguez , Y. (26 de enero de 2015). Vidas en riesgo por el carbón. *dia dia*, pág. 1.

Domínguez , Y. (26 de enero de 2015). Vidas en riesgo por el carbón. *Dia Dia*.

Montenegro, E. (1 de octubre de 2016). Fracasan intentos de reducir el número de carboneros en Chame. *Panamá América*.

Montenegro, E. A. (27 de agosto de 2017). Suspensión temporal de permisos de tala de mangle. *Dia a Dia*

Doctor Paris, E. (2014). Conoce los efectos en la salud que provoca el humo tóxico. *24 horas*.

https://www.wikispaces.com/user/view/dgonzalezarroyo, & gonzalez, a. (2012). Carbón Vegetal. *Carbón Vegetal*, 1.

Morales, T. (1 de febrerp de 2015). Todo el contenido de www.prensa Un Paraíso con Olor a Quema. *La Prensa/Panorama*.

Rios, C. C., & Carrera Rios, C. (2015). *LAS ORDENANZAS MUNICIPALES Y LAS FÁBRICAS DE CARBÓN EN EL CANTÓN QUEVEDO.* Colombia.

RÍOS, C. L. (2015). *LAS ORDENANZAS MUNICIPALES Y LAS FÁBRICAS DE CARBÓN EN EL CANTÓN QUEVEDO.* Ecuador.

Alan H. Lockwood, M. F.-H. (s.f.).

Montes, D. d. (2013). Metodos Simples para la elaboración del carbón del Carbón Vegetal. En Montes, *Métodos Simples para la elaboración del carbón del Carbón Vegetal.*