

**PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL HOTEL
BAHÍA TAGANGA BASADO EN LOS LINEAMIENTOS EXPUESTOS POR
LEED O+M, SANTA MARTA- COLOMBIA.**

**María Paula Espinel Cuervo
Vializ Aydee González Malaver**

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Colombia
2019

**PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL HOTEL
BAHÍA TAGANGA BASADO EN LOS LINEAMIENTOS EXPUESTOS POR
LEED O+M, SANTA MARTA- COLOMBIA.**

María Paula Espinel Cuervo
Vializ Aydee González Malaver

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Director:
Luis Fernando Gutiérrez Fernández

Línea de Investigación:
Infraestructura Sustentable

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Colombia
2019

Acta de sustentación

SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA No: 1049

El día **08 MAYO 2019**, en las instalaciones de la Universidad El Bosque, se desarrolló la sustentación del trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL HOTEL BAHÍA TAGANGA BASADO EN LOS LINEAMIENTOS EXPUESTOS POR LEED O+M, SANTA MARTA- COLOMBIA.**, escrito por **MARÍA PAULA ESPINEL CUERVO, CÉDULA 1070019630** y **VIALIZ AYDEE GONZALEZ MALAVER, CÉDULA 1013662790**, bajo la dirección de **LUIS FERNANDO GUTIERREZ FERNANDEZ, CÉDULA 71787528**, como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Ambiental. El trabajo fue evaluado por los jurados **KENNETH OCHOA VARGAS CÉDULA 80.194.587** y **JAIME ALBERTO ROMERO INFANTE CÉDULA 19493138**, quienes deliberaron y concluyeron que cumple con los criterios de calidad.

Por lo tanto, el trabajo es: **Aprobado.**

En constancia, se firma en Bogotá, D.C. **08 MAYO 2019**



KENNETH OCHOA VARGAS
Director
Programa de Ingeniería Ambiental



GERMÁN AGUDELO ASCENCIO
Secretario Académico
Facultad de Ingeniería
EL BOSQUE
SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Dedicatoria

En primer lugar dedicamos este trabajo de grado a Dios que nos acompaña siempre. A nuestros padres Janeth Cuervo, Luz Malaver, Gilberto Espinel, Armando González que con esfuerzo y dedicación nos acompañan en cada paso que damos y nos alientan para seguir construyendo y nuestra vida profesional y personal.

Agradecimientos

Primeramente agradecemos a nuestro director del trabajo de grado Luis Fernando Gutiérrez por su acompañamiento, apoyo y colaboración en el desarrollo de la propuesta realizada. Por otro lado agradecemos al Hotel Bahía Taganga por permitirnos desarrollar las actividades y llevar a cabo los objetivos planteados, a Maricel Delgado por guiarnos en la implementación de la certificación LEED, al centro de buceo Underpressure y al Hostal Sierraventura, por permitirnos trabajar en sus instalaciones, estar pendientes de nosotras y de nuestro bienestar.

Finalmente agradecemos a Nuphar Charuvi, que a pesar de su ausencia fue una persona de la cuál aprendimos y con la que compartimos momentos valiosos.

Tabla de Contenido

1. Resumen	13
1.1. Palabras clave	13
2. Abstract.....	13
2.1. Keywords.....	13
3. Introducción	14
4. Planteamiento Problema	15
4.1. Definición del problema.....	15
4.2. Formulación del problema causas problemas y consecuencias	16
5. Objetivos.....	16
5.1. Objetivo General.....	16
5.2. Objetivos Específicos.....	17
6. Justificación	17
7. Marco de referencia	18
7.1. Estado del arte.....	18
7.2. Marco Conceptual	20
7.3. Marco teórico.....	21
7.4. Marco geográfico.....	22
7.5. Marco Normativo	25
7.6. Marco Institucional	27
8. Metodología.....	28
8.1. Enfoque y Alcance de la investigación	28
8.2. Método de la investigación	29
8.3. Técnicas e instrumentos de la investigación.....	29
8.3.1. Análisis en campo.....	29
8.3.2. Informantes, número y calidad	29
8.3.3. Variables y aspectos.....	30
9. Cronograma de actividades.....	40
10. Presupuesto	40
11. Resultados y discusión de resultados	40
11.1. Levantar la línea base de la normativa ambiental actual del Hotel Bahía Taganga y de las principales actividades que generan afectación al ambiente definiendo su grado de prioridad.	40
11.1.1. Encuesta de satisfacción de servicio de los trabajadores del Hotel Bahía Taganga.....	40
11.1.2. Monitoreo del programa de Gestión de Sostenibilidad del Hotel Bahía Taganga.....	44

11.1.3.	Diagnóstico de las principales actividades y procesos que generan afectación al ambiente, del Hotel Bahía Taganga para la determinación de áreas prioritarias por ausencia de calidad ambiental.....	46
11.2.	Comparar la normativa ambiental que tiene el Hotel Bahía Taganga, con los lineamientos que expone la certificación “LEED”	49
11.2.1.	Plan de Gestión Ambiental (PGA).....	50
11.2.2.	Certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental).....	51
11.2.3.	Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 (NTS-TS 002).....	52
11.2.4.	Matriz de cumplimiento LEED para operación y mantenimiento del Hotel Bahía Taganga	53
11.2.5.	Áreas de acción para procesos prioritarios dentro del Plan de Gestión Ambiental del Hotel	56
11.3.	Proponer las acciones que deben incluirse en el Plan de Gestión Ambiental, según la certificación “LEED” para mejorar la gestión del Hotel Bahía Taganga.....	56
11.3.1.	Integración de Estrategias con LEED para operación y mantenimiento del Hotel Bahía Taganga	57
11.3.2.	Áreas de acción para procesos prioritarios dentro del Plan de Gestión Ambiental del Hotel	80
12.	Conclusiones y recomendaciones	85
13.	Bibliografía.	87
14.	Anexos	93

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Macro localización Santa Marta, Colombia.....	23
Ilustración 2. Microlocalización, Delimitación del corregimiento de Taganga, Santa Marta	24
Ilustración 3. Fachada del Hotel La Bahía Taganga, corregimiento de Taganga, Santa Marta.....	25
Ilustración 4. Marco Institucional	28
Ilustración 5. Edad	42
Ilustración 6. Genero.....	42
Ilustración 7. Cuánto lleva trabajando en el hotel.....	42
Ilustración 8. Lugar de residencia	43
Ilustración 9. Medio de transporte para llegar al hotel	43
Ilustración 10. Nivel de satisfacción de los trabajadores	44
Ilustración 11. Promedio de precipitación en Santa Marta durante un año	58
Ilustración 12. . Imagen de los polígonos creados de acuerdo con los techos del establecimiento ...	59
Ilustración 13. Jardines de lluvia.....	62
Ilustración 14. Jardín de lluvia con gravilla.....	63
Ilustración 15. Estructura general de captación de agua y escorrentía	63
Ilustración 16. Pendiente del terreno.....	64
Ilustración 17. Azotea verde	65
Ilustración 18. Superficies duras sin techo.....	66
Ilustración 19. Sanitarios y orinales presentes en el hotel.	70
Ilustración 20. Bombillos Utilizados dentro del Hotel	71
Ilustración 21. Diferencia entre bombillos led y bombillos convencionales	72

Tabla de Ecuaciones

Ecuación 1 Evaluación del índice de la Matriz de Leopold	47
Ecuación 2. Promedio de la precipitación de Taganga.	58
Ecuación 3. Suma del área de los polígonos	59
Ecuación 4. Determinación de la demanda mensual de agua	60
Ecuación 5. Dotación diaria huéspedes.....	60
Ecuación 6. Superficie Total	65
Ecuación 7. Área efectiva del edificio	66
Ecuación 8 Área efectiva	67
Ecuación 9. Superficie total.	67
Ecuación 10. Consumo de energía durante el año 2018	74
Ecuación 11. Consumo de KW/H promedio con bombillo convencional	74
Ecuación 12. Conversión de datos	77

Lista de tablas

Tabla 1. Normatividad para construcción sostenible	25
Tabla 2. Formato monitoreo programas de gestión de sostenibilidad	30
Tabla 3. Valores de evaluación de la matriz de Leopold	31
Tabla 4. Matriz de comparación de las metodologías a utilizar.....	32
Tabla 5. Lineamientos integrados dentro del Plan de Gestión Ambiental.....	33
Tabla 6. Formato LEED para edificios existentes: Operaciones y mantenimiento.	33
Tabla 7. Ficha ambiental.....	35
Tabla 8. Matriz de variables e indicadores	36
Tabla 9. Actividades por Objetivo	37
Tabla 10. Datos de la encuesta a trabajadores	41
Tabla 11. Monitoreo programas de gestión de sostenibilidad	44
Tabla 12. Matriz de Leopold evaluación de actividades frente a factores ambientales.....	47
Tabla 13. Criterios de evaluación	48
Tabla 14. Índice de evaluación de áreas prioritarias del Hotel Bahía Taganga	48
Tabla 15. Áreas prioritarias Matriz Leopold.....	49
Tabla 16. Alternativas metodológicas.....	53
Tabla 17. Formato LEED para edificios existentes: Operaciones y mantenimiento para el Hotel Bahía Taganga.....	54
Tabla 18. Áreas de acción para procesos prioritarios	56
Tabla 19. Área de los polígonos calculados.....	59
Tabla 20. Huéspedes y demanda de agua (m ³) en el 2018.....	60
Tabla 21. Abastecimiento y demanda de agua en el hotel durante un año	60
Tabla 22. Volumen del tanque	61
Tabla 23. Coeficiente para el cálculo del área efectiva de un edificio.....	67
Tabla 24. Nivel de iluminación recomendada por áreas.....	68
Tabla 25. Accesorios y apliques de plomería y consumo de agua.....	69
Tabla 26. Consumo de energía por mes para el 2018.	73
Tabla 27. Porcentaje de energía renovable utilizada en el edificio vs puntos obtenidos en LEED ...	76
Tabla 28. Consumo de energía durante el año	76
Tabla 29. Subprograma de uso eficiente y ahorro del agua	80
Tabla 30. Subprograma de ahorro y uso eficiente de la energía.	82
Tabla 31. Subprograma de calidad ambiental interior	84

Tabla de Anexos

Anexo 1Árbol de problemas	93
Anexo 2. Árbol de problemas	94
Anexo 3Formato Matriz de Leopold.....	96
Anexo 4Cronograma de actividades general	97
Anexo 5Cronograma de actividades específicos.	98
Anexo 6. Presupuesto para llevar a cabo el proyecto	99
Anexo 7. Horas sol y luna en Santa Marta.....	100

1. Resumen

El presente proyecto de investigación busca realizar una propuesta de un plan de gestión ambiental para el Hotel Bahía Taganga, basado en los lineamientos expuestos por U.S Green Building Council (USGBC) Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), norma técnica que contiene ocho áreas de acción, tales como: Localización y transporte, Sitios sustentables, Eficiencia de agua, Energía y atmósfera, Materiales y recursos, Calidad ambiental interior, Innovación y Prioridad regional, alineado con la planeación estratégica del Hotel Bahía Taganga, localizado en la calle 8 #1B-35 en el corregimiento de Taganga- en la ciudad de Santa Marta, Departamento del Magdalena, Colombia; cuya política es satisfacer las necesidades de los clientes, empresas y personas brindando un servicio oportuno y de calidad.

Las 8 áreas tienen un puntaje específico, por ende se establecen problemas prioritarios después de realizar el diagnóstico, que para el Hotel arrojó 3 temas prioritarios: el gasto y consumo desmedido de las fuentes hídricas, consumo energético y calidad del aire. El proyecto se desarrolló mediante un modelo investigativo y correlacional identificando las zonas que presentan actividades críticas. Se obtuvo como resultado una propuesta de plan de gestión ambiental, donde el Hotel cumple con los elementos para obtener posteriormente la certificación en el nivel platino.

1.1. Palabras clave

Sistema de certificación LEED, producción más limpia, Infraestructura sustentable, gestión ambiental.

2. Abstract

This research project seeks to make a proposal for an environmental management plan for the Bahia Taganga Hotel, based on the guidelines outlined by the US Green Building Council (USGBC) Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), a technical standard that contains eight areas of action, such as: Location and transportation, Sustainable sites, Water efficiency, Energy and atmosphere, Materials and resources, Indoor environmental quality, Innovation and regional Priority, aligned with the strategic planning of the Bahia Taganga Hotel, located at 8 street # 1B-35 in the Taganga town- in the city of Santa Marta, Department of Magdalena, Colombia; whose policy is to meet the needs of customers, companies and individuals by providing timely and quality service.

The 8 areas have a specific score, therefore priority problems are established after making the diagnosis, which for the Hotel yielded 3 priority issues: spending and excessive consumption of water sources, energy consumption and air quality. The project was developed through a correlation and investigative model identifying the areas that present critical activities. The result was a proposal for an environmental management plan, where the Hotel complies with the elements to subsequently obtain certification at the platinum level.

2.1. Keywords

LEED certification system, cleaner production, sustainable infrastructure, environmental management.

3. Introducción

El turismo, es en la actualidad una de las ramas más importantes para el crecimiento económico nacional, ya que según datos del Centro de Información Turística de Colombia, se encuentra creciendo por encima del nivel mundial, la cuenta de hoteles y restaurantes ha tenido un crecimiento de 24% en los últimos seis años, 6,9% por encima del promedio nacional, datos a cierre de 2017 (Centro de información Turística, 2018). Así mismo, los factores económicos y políticos favorecieron la imagen del país como destino turístico, ya que según datos del DANE, en el 2017 este sector presentó un crecimiento del 1,6% respecto al año 2016, logrando una participación del 2,9% en el PIB nacional (Portafolio , 2018).

De acuerdo con el crecimiento mencionado, en los últimos años las actividades turísticas han requerido de la ampliación de su infraestructura y de la estructuración de servicios más robustos y complejos, los cuales hasta el momento no han tenido una planificación adecuada (Portafolio , 2018).

El crecimiento del turismo se ha convertido en un constante deteriorador del medio ambiente natural y social, transformando el aspecto físico de las zonas turísticas, acarreado graves trastornos ecológicos que en ocasiones llega hasta la destrucción de los ecosistemas aledaños, la disminución de la cantidad y calidad del agua, empobrecimiento y contaminación de los suelos, extinción de múltiples especies de fauna, afectación severa de la flora, depredación pesquera y contaminación del mar, así como desintegrador de actividades económicas tradicionales, aculturación, migración, fenómenos de crecimiento poblacional y urbano desordenado, falta de servicios públicos, entre otros (López & Palomino, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia una pérdida de calidad en las actividades de ecoturismo, siendo la hotelería una práctica económica esencial para el buen desarrollo de dichas actividades, incrementando las exigencias para el préstamo de sus servicios; evidenciando la necesidad de incorporar medidas que controlen la gestión ambiental evitando el deterioro y contaminación de los ecosistemas, a través de una vigilancia del manejo de los recursos naturales, la alteración de los paisajes y la degradación de la capacidad de carga de las zonas turísticas (Carbó, 2013).

Santa Marta capital del departamento de Magdalena, es uno de los lugares con mejores atractivos y que lo hace uno de los más importantes lugares para el turismo en Colombia debido a que se ha convertido en uno de los destinos turísticos más valorados por los Colombianos y cada vez más, por los extranjeros que la visitan, gracias al ecosistema de montaña y playa que lo rodea, así como lugares de gran valor cultural como lo son: La Sierra Nevada de Santa Marta, el Parque Nacional Natural Tayrona, Bahía Concha, Bahía Taganga entre otros; desarrollando en estos prácticas turísticas con diferentes alternativas: ecológico, de aventura, arqueológico, deportivo o de simple descanso (Encolombia, 2018).

Sin embargo, el corregimiento de Taganga, que se ha convertido en un lugar turístico para visitantes nacionales y extranjeros, característico por ser uno de los poblados donde mejor pescado se come en la costa según los turistas de la zona, por sus hermosos paisajes y biodiversidad submarina, por la realización de prácticas como el buceo y sitio potencial de descanso. Taganga presenta en la actualidad contaminación ambiental, debido a que este no cuenta con acueducto ni alcantarillado, depositando agua no tratada directamente al mar, ya sea por escorrentía superficial o intervención directa del hombre (Esquivel, 2019).

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, desde hace varios años se ha propuesto mitigar los impactos negativos que inciden allí, mediante iniciativas que buscan reducir los daños que se generan al medio ambiente mejorando con ello la calidad del servicio prestado junto con la calidad de vida de las personas de la comunidad local.

Una de las iniciativas para solucionar las problemáticas presentadas es la implementación de infraestructuras sustentables es la aplicación de la norma LEED O+M (*Leadership in Energy and Environmental design Operations + Maintenance*), la cual busca crear entornos que reduzcan el consumo de energía, las emisiones de efecto invernadero, el consumo de agua y la generación de desechos sólidos, además de reducir costos y aumentar el valor de la edificación, (Consejo Colombiano de Construcción sostenible -CCCS, 2018)

Teniendo en cuenta lo anterior, LEED es una certificación a nivel mundial de tipo voluntario, creada por la USGBC (United States Green Building Council), que promueve la reducción del 14% del consumo de agua potable, del 30% de la producción de desechos, 40% del uso de materias primas, 38% de las emisiones de dióxido de carbono, el 24% al 50% del uso de la energía y el 72% del consumo de electricidad (U.S. Green Building Council, 2014), lo que evidencia un ahorro económico y una racionalización en el uso de los recursos naturales, además de tener un impacto positivo en la salud de sus ocupantes y promover las energías limpias y renovables, dando con ello un plus y reconocimiento a nivel competitivo, en este caso a los hoteles que implementen los estándares LEED.

En este sentido, el presente proyecto de investigación tiene como fin proponer estrategias de un plan de Gestión Ambiental dentro del Hotel Bahía Taganga en el corregimiento de Taganga- Santa Marta, basado en los lineamientos expuestos en la certificación LEED para edificios existentes: Operaciones y mantenimiento (LEED -Leadership in Energy and Environmental design Operations + Maintenance), mejorando con ello las prácticas ejercidas dentro del hotel, aportando relevancia y utilidad práctica, dado que favorecen la mejora continua y la adopción de sistemas eficaces y de calidad en la gestión hotelera (Chan, 2004), para minimizar de manera efectiva el impacto del sector sobre el cambio climático por las emisiones de gases de efecto invernadero, el consumo de recursos, la pérdida de biodiversidad y gastos económicos a través de la reducción de gastos, utilización de herramientas y materiales sostenibles que aporten el reconocimiento competitivo del hotel ante el mercado (Reid, 2016).

4. Planteamiento Problema

4.1. Definición del problema

El sector turístico es una de las principales actividades o prácticas que inciden en Colombia, en términos de desarrollo de las sociedades, ya que es el responsable de la ejecución y creación de infraestructura serviciales, en donde se gestiona la cultura y el crecimiento económico de la población (Apuntes del Turismo, 2013).

El sector del turismo en los últimos ocho años ha demostrado un crecimiento hasta el momento con 6,5 millones de viajeros en el 2017, representando un incremento de 150% frente a los 2,6 millones en 2010, evidenciando que el ingreso de divisas por turismo creció en un 68,2%, además, en enero y mayo de 2018 el turismo incrementó en un 38%, lo que significa la entrada de 3,3 millones de turistas extranjeros en solo este año. Por tal razón en el primer trimestre de 2018 la participación del turismo en el PIB fue de 6,9%, mientras que en 2017 fue de 1,6% (Dinero, 2018).

De acuerdo con lo ya mencionado junto con la importancia turística que la ciudad de Santa Marta en el departamento de Magdalena representa para Colombia, debido al atractivo natural que éste tiene, se proponen estrategias para el sistema de gestión del Hotel Bahía Taganga, una propuesta de mejora enfocada a incorporar los lineamientos expuestos por la certificación LEED para edificios existentes: Operaciones y mantenimiento (*LEED for Existing Buildings: Operations & Renovations*); con la cual se proponen mejoras e intervención en temas como: Eficiencia de agua (WE), Energía y atmósfera (EA), Materiales y recursos (MR), Calidad ambiental interior (IEQ), Sitios sustentables

(SS), innovaciones en operaciones (IO) y Prioridad regional (RP) para así obtener una edificación ecológica, proceso que se considera fundamental para la mejora continua de la organización, en donde las “mejores prácticas” de hoy se convierten en las prácticas estándares del mañana, y así establecer una base ascendente para lograr niveles de desempeño cada vez más altos (U.S. Green Building Council, 2009).

Teniendo en cuenta que, la mayoría de las afectaciones ambientales y sociales generadas por actividades turísticas son negativas debido a una inadecuada planificación, se evidencia que las actividades están siendo poco controladas y monitoreadas, para lo cual, la certificación LEED sirve como herramienta de apoyo al aplicar los lineamientos de la certificación dentro del plan de gestión ambiental del hotel, abarcando ámbitos desde la planificación, la operación, el mantenimiento y en última instancia el refuerzo de acciones como reciclaje, reutilización y separación en la fuente de los residuos, así como también integran medidas para el ahorro de energía y agua principalmente, representando un equilibrio dinámico y saludable para generar beneficios ambientales, sociales y económicos (U.S. Green Building Council, 2009)

Finalmente se busca enfocar el Plan de Gestión Ambiental del hotel Bahía Taganga el cual está localizado en la ciudad de Santa Marta- Colombia, hacia el logro de los créditos que abarca la certificación LEED, y generar con ello una reducción en el gasto de energía, consumo de agua, reducción económica, aumento en la competitividad, reconocimiento y ventajas frente a otros hoteles, cumpliendo con la misión del hotel enfocada en ofrecer un comfortable servicio en cuanto alojamiento, alimentos, comunicación y recreación, compuesto por treinta y dos habitaciones (Hotel Bahía Taganga, S.F.)(U.S. Green Building Council, 2009).

4.2. Formulación del problema causas problemas y consecuencias

A medida que pasa el tiempo se necesitan mayores esfuerzos para reducir los impactos negativos al medio ambiente obligando a las empresas a reevaluar sus procesos y enfocar los proyectos hacia un desarrollo sostenible y/o sustentable que no afecte los recursos naturales, sino, por el contrario, optimice la renovación de estos y el control del uso de agua y de la energía.

Para comprender todo el contexto de la presente investigación, se realizó un árbol de problemas identificando la falla central, las causas y las consecuencias de esta, de acuerdo con comentarios realizados por huéspedes en la página TripAdvisor, como se observa en el Anexo 1.

Teniendo en cuenta esto, se planteó la siguiente pregunta problema de investigación: ¿Qué procedimientos y estrategias de acuerdo con los lineamientos que abarca la certificación LEED para Mantenimiento y Operación se pueden trabajar o implementar en el Hotel Bahía Taganga para mejorar el Plan de Gestión ambiental?

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Proponer un Plan de gestión ambiental para el hotel Bahía Taganga teniendo en cuenta los lineamientos de la certificación “Leadership in Energy & Environmental Design LEED” en la provincia de Taganga- Santa Marta en Colombia.

5.2. *Objetivos Especificos*

- Levantar la línea base de la normativa ambiental actual del Hotel Bahía Taganga y de las principales actividades que generan afectación al ambiente definiendo su grado de prioridad.
- Comparar la normativa ambiental que tiene el Hotel Bahía Taganga, con los lineamientos que expone la certificación “LEED”.
- Proponer las acciones que deben incluirse en el Plan de Gestión Ambiental, según la certificación “LEED” para mejorar la gestión del Hotel Bahía Taganga.

6. **Justificación**

El Hotel Bahía Taganga se encuentra ubicado en el corregimiento de Taganga en la ciudad de Santa Marta, y en la actualidad es uno de los hoteles más reconocidos, debido a sus altos estándares de calidad, el cual se encuentra certificado en la Norma Técnica Sectorial 002 y cuenta con la misión de prestar uno de los mejores servicios del corregimiento (Hotel Bahía Taganga, S.F.).

El turismo consume cantidades considerables de energía, agua, alimentos, entre otros recursos provocando cantidades de contaminantes en términos de residuos sólidos, aguas residuales, humo, olor, ruidos y algunas sustancias químicas, lo que requiere que la actividad turística haga parte de la implementación de valores medioambientales que influyen en sus actividades y el entorno (Calderón, López & López, 2012).

Teniendo en cuenta que este proyecto de investigación busca proponer un Plan de Gestión Ambiental para el Hotel Bahía Taganga, ofreciendo mejoras debido a que las prácticas turísticas se han incrementado en el transcurso de los años y con ello la aparición de responsabilidades frente al manejo de los recursos y préstamo de servicios; se planteó como trabajo de grado una propuesta de Plan de Gestión Ambiental direccionado por los lineamientos estipulados por la certificación LEED (U.S. Green Building Council, 2009).

Por esta razón el proyecto busca que el hotel Bahía Taganga, vaya más allá de las condiciones básicas utilizadas por los hoteles, integrando una diferencia significativa al hacerlo más competitivo en el mercado y más atractivo para los clientes que buscan un valor agregado en el momento de realizar la selección del establecimiento de alojamiento y hospedaje; y la herramienta seleccionada fue la guía de estudio LEED O+M del 2016, que permite seguir los lineamientos estipulados para edificios sostenibles existentes, reduciendo el impacto negativo de la empresa hacia el ecosistema, y se controle el consumo y utilización de recursos naturales obteniendo un beneficio ecológico, económico y social, encaminados a la práctica de un desarrollo sostenible (U.S. Green Building Council, 2009).

De esta manera se busca desarrollar los propósitos del programa de Ingeniería Ambiental ofreciendo aportes desde diferentes áreas del conocimiento con un enfoque holístico que permita dar soluciones completas y pertinentes a las problemáticas que presenta el Hotel Bahía Taganga, atenuando la contaminación, el uso desmedido y desperdicio de las fuentes hídricas, el uso eficiente y racional de la energía y un plan de residuos y emisiones, mejorando la calidad de vida de los trabajadores, turistas y comunidad aledaña es decir un proyecto con enfoque biopsicosocial.

Además, se realiza un aporte en la relación socio-económica ya que, el proyecto a futuro puede aportar soluciones viables encaminadas a velar por el bienestar de la comunidad apoyando a otras instituciones, ya sean hoteles u otras estructuras y buscar un posible beneficio de la Alcaldía de Santa Marta, El Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Gobernación del Magdalena y el Cabildo de Taganga, quienes evaluarían la implementación de una inversión mayor en las estructuras con el fin de que a largo plazo además de recuperar la inversión inicial, disminuya costos

de operación y mantenimiento en costos por consumo de agua, energía e impuesto pagado por generación de basuras. Adicionalmente la presencia de vectores y la proliferación de enfermedades disminuiría encaminado a prácticas sostenibles que la certificación LEED a pesar de no ser obligatoria, debido a que está nos ofrece lineamientos a mejorar en el sistema de gestión ambiental, al promover buenas prácticas en operación y mantenimiento, centradas en la sostenibilidad y eficiencia, convirtiéndose en un estándar internacional para edificios eficientes y sostenibles (U.S. Green Building Council, 2014).

Además, se pretende seguir el enfoque del desarrollo sustentable identificando las acciones pertinentes tanto de ahorro, reutilización, producción más limpia, y aprovechamiento al máximo de los recursos, que a futuro permitan el uso de energía renovable a través de sistemas de climatización pasivos, es decir sin aporte de energía exterior ni equipos, utilización de materiales saludables que no dañen la salud del ecosistema, recuperando técnicas tradicionales e incorporando las tecnologías más recientes para diseñar edificios adaptados al clima, al lugar y a sus habitantes, modelos más eficientes y efectivos basados en los sistemas vivos de la naturaleza y que permitan un cambio radical en el sistema productivo, manejados desde los puntos mencionados por la certificación: sitios sustentables, eficiencia en agua, energía y atmósfera, materiales y recursos, calidad ambiental interior e innovación en operaciones y prioridad regional (U.S. Green Building Council, 2014).

Finalmente es importante aclarar que la certificación LEED a diferencia de la Norma Técnica Sectorial 002, en lugar de exponer el valor máximo a obtener, busca optimizar al máximo los recursos. Y como Ingenieras Ambientales buscamos poder optimizar al máximo los recursos del hotel para la reducción de costos y mejoras en las prácticas (U.S. Green Building Council, 2014).

7. Marco de referencia

Es importante para el desarrollo de un proyecto de investigación dejar claro el estado del arte, marco conceptual, teórico, geográfico, normativo e institucional que antecede al trabajo del mismo. Así es como en primer lugar, a continuación, se establecen las definiciones de conceptos que se utilizan a lo largo del desarrollo del proyecto. En segundo lugar, (marco teórico) se refuerza la relación existente entre los conceptos, las observaciones encontradas y las alternativas o estrategias de solución propuestas por el investigador que le brinda solidez al proyecto.

En el marco geográfico, se presenta el territorio o zona que se va a trabajar, lo que a su vez sirve como base para sustentar la formulación del problema analizado, determinando las características geográficas y climatológicas. En el marco normativo, se determinan las normas que rigen a nivel nacional e internacional respecto al tema central del proyecto y finalmente, en el marco institucional se hace referencia a todas las instituciones que pueden afectar o favorecer el desarrollo de la propuesta.

7.1. Estado del arte

Colombia cuenta con diferentes programas para la certificación y guía de modelos sustentables aplicables a infraestructura ciudadana tales como el Programa LEED, el Referencial CASA Colombia y el Programa de Eficiencia Energética en Edificaciones los cuales están avalados y reconocidos por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) que tienen su enfoque en la construcción y desarrollo de edificios y casas. “Para el 2016 en Colombia el programa LEED logro abarcar la demanda de proyectos enfocados a la construcción que fomentan la sostenibilidad, más que todo para usos no residenciales. Los proyectos que utilicen LEED podrán cumplir con las normas obligatorias”

derivadas de la Guía del 2009 para el ahorro de agua y energía para nuevos edificios y especialmente para este proyecto, para estructuras existentes en operación y mantenimiento (Consejo Colombiano de Construcción sostenible -CCCS, 2018).

La certificación tiene diferentes rangos desde el “LEED certificate” con una puntuación de 40-49 puntos, seguido del “LEED silver” con 50-59 puntos, el “LEED Gold” entre 60-79 puntos y el mayor rango “LEED Platinum” 80 puntos y más, los cuales se basan en una puntuación de acuerdo con el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad, eficiencia en el aprovechamiento de agua, energía e impacto atmosférico, materiales y recursos empleados, calidad del ambiente interior, e innovación y proceso de diseño (Red Regenerativa, S.F.).

Una de las primeras investigaciones en torno a la certificación LEED en Colombia fue realizada en el 2011 y está se basó en un “Análisis comparativo de costos para un proyecto de hotel y oficinas leed certificado 3.0-2009 en la ciudad de Bogotá” para generar incremento en el valor del inmueble a la vez que reduce costos en la operación lo que causaría una reducción de los impactos en el consumo de recursos naturales, pero incrementando el confort, productividad y salud de los ocupantes. El proyecto fue elaborado por estudiantes de Ingeniería Civil de la universidad Javeriana (Cabas & Garrido, 2011).

A nivel internacional existen proyectos en torno al enverdecimiento de los hoteles como es “The Greening of Urban Hotels in South Africa: Evidence from Gauteng”, en él se busca el enverdecimiento de la Hotelería en Sudáfrica para reducir el cambio climático, teniendo en cuenta tres principales impulsores los cuales son la competitividad, la legitimación y la responsabilidad ecológica, por medio de las percepciones del consumidor, comportamientos y las preferencias sobre las prácticas ecológicas de las empresas turísticas, esto sin comprometer los estándares de calidad del servicio. Además, presenta posibles medidas a tener en cuenta para el enverdecimiento de los hoteles, dependiendo de los conceptos de servicio de cada hotel (Rogerson, 2012).

Por otro lado, en el documento “Green Luxury: a case study of two green hotels” se identifican prácticas de construcción sostenible en dos hoteles que pueden servir como punto de referencia para futuros proyectos hoteleros. Reflejando la historia y una vista global de los conceptos de sostenibilidad y prácticas verdes en el sector de construcción, contemplando las características actuales del diseño hotelero que proporcionan ambientes confortables y agradables en beneficio del ambiente sin dejar de lado el lujo y el buen diseño (Ahn, 2013).

Muhammad Azzam Ismail y Fahanim Abdul Rashid, realizaron la investigación “Malaysia's Existing Green Homes Compliance with LEED for Homes” en donde tomaron tres casas verdes existentes en Malasia; ello, para determinar los cambios que necesita para obtener la certificación LEED-H y la adaptación que esta tendría en el medio; este proyecto es importante para nuestro proyecto puesto que el hotel Bahía Taganga cumple con la norma técnica sectorial (NTS) 002 y será encaminado a la certificación LEED para edificios existentes (Abdul & Azzam, 2014).

Más específicamente el proyecto de C. Becchio, S. P. Corgnati, E. Fabrizio, V. Monetti, F. realizado en el 2014 está enfocado en Italia sobre la aplicación de LEED a edificios existentes (“Application of the LEED PRM to an Italian Existing Building”) en donde evalúan el rendimiento energético del edificio de acuerdo con el método de calificación de rendimiento (PRM), el cual es un procedimiento de cálculo destinado a cuantificar la mejora porcentual del costo anual de energía del diseño propuesto (rendimiento propuesto del edificio) sobre el costo anual de energía de un edificio de referencia, observando ahorro en los costos de energía que se evalúan mediante el programa de simulación dinámica EnergyPlus, evaluando una mejora del 15% en el rendimiento del edificio propuesto sobre el rendimiento del edificio de referencia (Becchio et al., 2014).

Adicionalmente hay estudios de la evaluación de las prácticas ecológicas en una cadena hotelera en los Emiratos Árabes Unidos en el 2017, en donde se identifican las prácticas verdes adoptadas y la acogida que ha tenido la cadena hotelera hacia la sostenibilidad y proporcionan información y orientación para que otros hoteles puedan realizar los procedimientos adecuados (Al-Aomar & Hussain, 2017).

La certificación LEED es de Origen Estadounidense, por lo que el artículo “Energy performance of LEED-certified buildings from 2015 Chicago benchmarking data” habla sobre el uso y consumo de energía por edificaciones (oficinas, escuelas y viviendas) que ya tienen instalado la certificación LEED en Chicago y comenta que las edificaciones LEED no presentan un ahorro de energía significativo, aunque puede ser por las condiciones geográficas (Doane & Scofield, 2018).

Finalmente cabe aclarar que en Colombia se presentan para el 31 de Diciembre del 2018, 151 proyectos certificados y 223 en proceso, incluyendo la nueva sede principal del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), en donde hay 16 proyectos platino, 72 proyectos para oro, 41 proyectos para plata y 22 proyectos para certificado (Consejo Colombiano de Construcción sostenible -CCCS, 2018), los cuales suman 6,2 millones de m² y representan \$24 billones de pesos en inversiones en 44 ciudades y 22 departamentos de Colombia, reconociendo así la potencialidad y el ahorro de diferentes fuentes al realizar dichas edificaciones en base a las metodologías propuestas por la certificación LEED, a la hora de mejorar la calidad de vida y disminuir costos a futuro en servicios y en energía (Bohórquez, 2018).

Teniendo en cuenta la NTS-TS 002 la cual reglamenta los establecimientos de alojamiento y hospedaje según requisitos de sostenibilidad se estudió el proyecto de “Formulación del sistema de gestión de sostenibilidad para el hotel El Alcaraván Colsubsidio basado en la norma técnica sectorial colombiana NTS-TS 002” realizado por la estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad El Bosque. Es de gran importancia debido a que funciona como material de comparación, es decir la línea base es la NTS 002 y qué cambios se deberían realizar en la gestión para lograr obtener la certificación (Restrepo, 2017).

7.2.Marco Conceptual

A continuación se presentan diferentes conceptos que a lo largo del desarrollo del proyecto son relevantes ya que hacen parte del proceso de certificación LEED para Operación y Mantenimiento específicamente en sitios de Hospedaje, haciendo al Hotel Bahía Taganga una infraestructura sustentable.

- **Sostenibilidad:** Es toda acción destinada a mantener las condiciones energéticas, informacionales, físico-químicas que hacen sostenibles a todos los seres, especialmente a la Tierra viva, a la comunidad de vida y a la vida humana, buscando su continuidad, y atender también las necesidades de la generación presente y de las generaciones futuras, de tal forma que el capital natural se mantenga y se enriquezca su capacidad de regeneración, reproducción y ecoevolución (Boff, 2012).
- **Huella de carbono:** Medida de las emisiones de gas de efecto invernadero asociadas a una actividad. Una huella de carbono global incluye la construcción, la operación, el uso de energía, el transporte relacionado al edificio y la energía incorporada del agua, los desechos sólidos y los materiales de construcción (Samaniego, 2019).

- Ecosistema: Unidad básica de la naturaleza que incluye una comunidad de organismos y su entorno no viviente, vinculados por procesos biológicos, químicos y físicos (Instituto Von Humboldt, 2014)
- Sustentabilidad ambiental: Se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras (Plan Nacional de Desarrollo, 2019).
- Sustentabilidad: Capacidad de algo de cumplir las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Oficina verde, 2019).
- Crédito de LEED: Es un componente opcional de LEED Green Building Rating System™ cuyo logro resulta en la obtención de puntos para alcanzar la certificación (U.S. Green Building Council, 2009).
- Optimizar: es un verbo que designa la acción de buscar la mejor forma de hacer algo (Escuela Europea de Management, 2017).
- Solicitud de interpretación de crédito de LEED: Es un proceso formal del USGBC en el que un equipo de proyecto que tiene dificultades en la aplicación de un requisito o crédito LEED puede buscar y recibir aclaraciones, emitidas en forma de resolución de la interpretación de créditos. Por lo general, las dificultades se presentan cuando las guías de referencia de LEED no abordan directamente asuntos específicos o cuando surge un conflicto entre los requisitos de los créditos (U.S. Green Building Council, 2009).
- Competitivo: Capacidad para desarrollar ventajas con respecto a sus competidores y obtener así, una posición destacada en su entorno, un proceso económico pero depende de aspectos políticos, sociales y culturales (Ayala, S.F.).
- LEED® Green Building Rating System™ : Es un sistema voluntario de clasificación de edificios, basado en el consenso e impulsado por el mercado sobre la base de tecnología existente y probada. El LEED Green Building Rating System™ representa el esfuerzo del USGBC por proporcionar una referencia nacional para los edificios ecológicos. A través de su uso como pauta de diseño y como herramienta de certificación de terceros, este Sistema de Clasificación de Edificios Ecológicos LEED tiene como fin mejorar el bienestar de los ocupantes, el desempeño medioambiental y el rendimiento económico utilizando prácticas, estándares y tecnologías establecidas e innovadores (U.S. Green Building Council, 2009)
- Grupo de Asesoría Técnica LEED (Technical Advisory Group, TAG): Un comité conformado por expertos del sector que contribuyen con la interpretación de los créditos y el desarrollo de mejoras técnicas para el sistema de clasificación LEED Green Building Rating System™ (U.S. Green Building Council, 2009)

7.3.Marco teórico

El presente proyecto desarrolla tres teorías relacionadas entre sí para cumplir con los objetivos del mismo. La teoría de la construcción sustentable apalancada por Hernán Gustavo Cortés y José Ismael Peña Reyes que sirven como guía para comprender e identificar las interacciones entre la naturaleza y la sociedad, con el fin de entender los cambios locales y globales desde el entendimiento del cambio

climático, oportunidad laboral, alteración al ecosistema natural e interacción del desarrollo económico (Cortes & Peña, 2012).

Es decir abarca un ámbito no solamente ambiental, sino económico, social y otras relaciones del ecosistema; según el convenio Interministerial de Construcción Sustentable de Chile (Ministerio de vivienda y urbano, 2013), éstas se caracterizan por ser un modo de entender el diseño arquitectónico y urbanístico en donde se incluye el concepto de sustentabilidad en el proceso de planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones y su entorno, teniendo como objeto la optimización de los recursos naturales y los sistemas de edificación, minimizando así el impacto sobre el ambiente y la salud de las personas (Construcción sustentable, 2017). De modo que, teniendo en cuenta que según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático el sector constructivo es el principal sector que modifica el paisaje, además utiliza el 16% del agua potable, el 10% de la tierra, es responsable de más de un tercio del consumo de energía en el mundo y genera el 30% de los residuos sólidos mundiales (Acevedo, Vásquez & Ramírez, 2012).

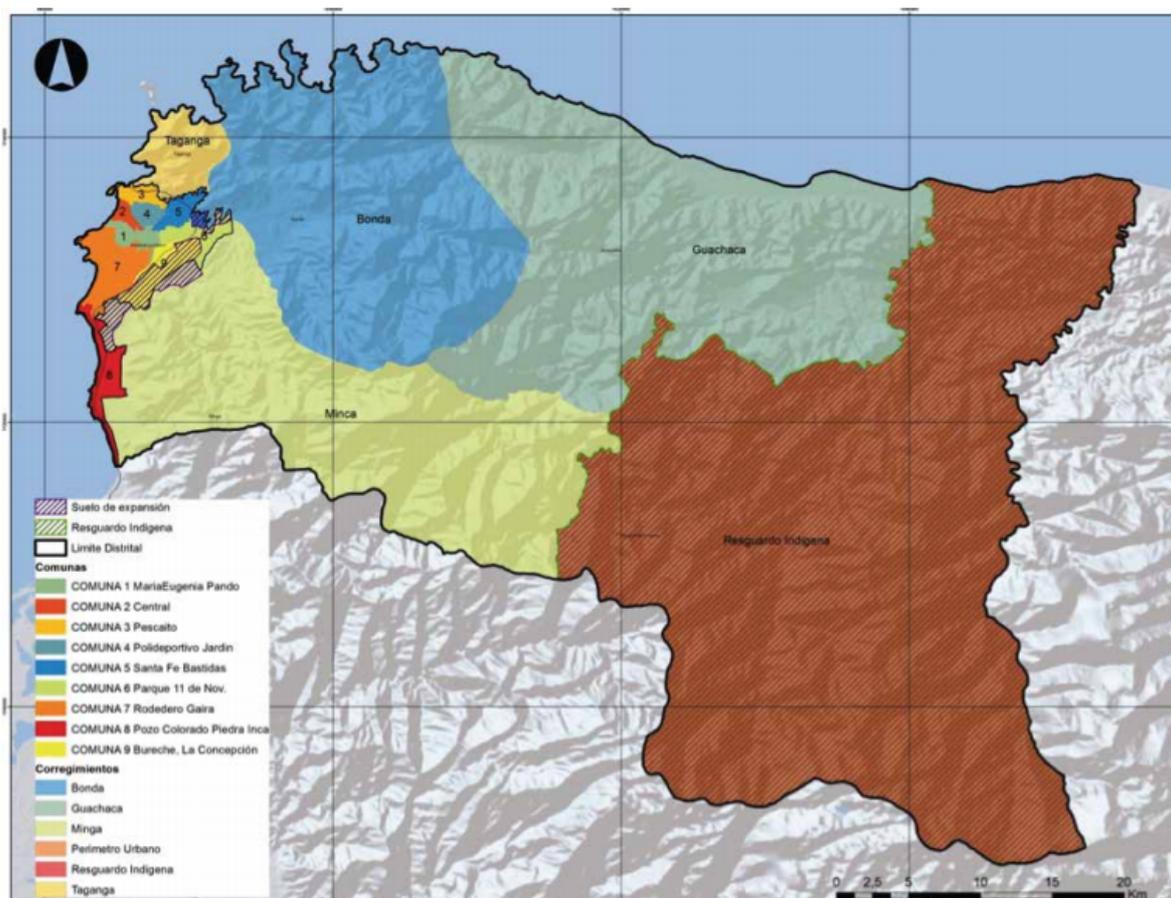
La siguiente teoría es Ecoturismo por su responsabilidad con el medio ambiente y su sensibilidad por la cultura (Smith, 2003), la cual evalúa el alojamiento, la infraestructura, la energía, la imagen urbana, el paisaje, la gastronomía, el tráfico de vehículos, el ocio de los turistas, la participación ciudadana y la información y promoción. Buscando preservar el ecosistema creando estrategias y técnicas encaminadas al desarrollo Sostenible (Pulido, 2000).

Y por última, pero no menos importante la teoría de los objetivos del desarrollo sostenible integrando las ideas internacionales en el mercado nacional, en donde se plantean 17 Objetivos basados en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, inspirados para fomentar la colaboración y pragmatismo para elegir las mejores opciones con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras. Los ODS proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en general. Entre los objetivos que nos competen directamente son el 6: Agua limpia y saneamiento, 7: Energía Asequible y no contaminante, 11: Ciudades y comunidades sostenibles, 12: Producción y consumo responsables y 13: acción por el clima; pero indirectamente todos los objetivos influyen sobre el proyecto (Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo, 2019).

7.4.Marco geográfico

El proyecto se desarrollará en el departamento del Magdalena, Colombia en la ciudad de Santa Marta, la cual está ubicada al norte del país a una distancia de 992 km de Bogotá (Capital de Colombia) en las estribaciones de la Sierra Nevada. La ciudad de Santa Marta limita por el norte y el oeste con el Mar Caribe, por el este con el departamento de La Guajira y por el sur con los municipios de Aracataca y Ciénaga. Se encuentra a una altura aproximada de 2 msnm a excepción de la sierra nevada de Santa Marta que alcanza una altura de 5.775 msnm en el Pico Cristóbal Colón el cual es el punto más alto de Colombia. Presenta un Clima cálido y seco con precipitación media anual de 362 mm, humedad relativa del 77% y rango de temperatura entre los 23 - 32 °C (Universidad del Norte, S.F.).

Ilustración 1. Macro localización Santa Marta, Colombia

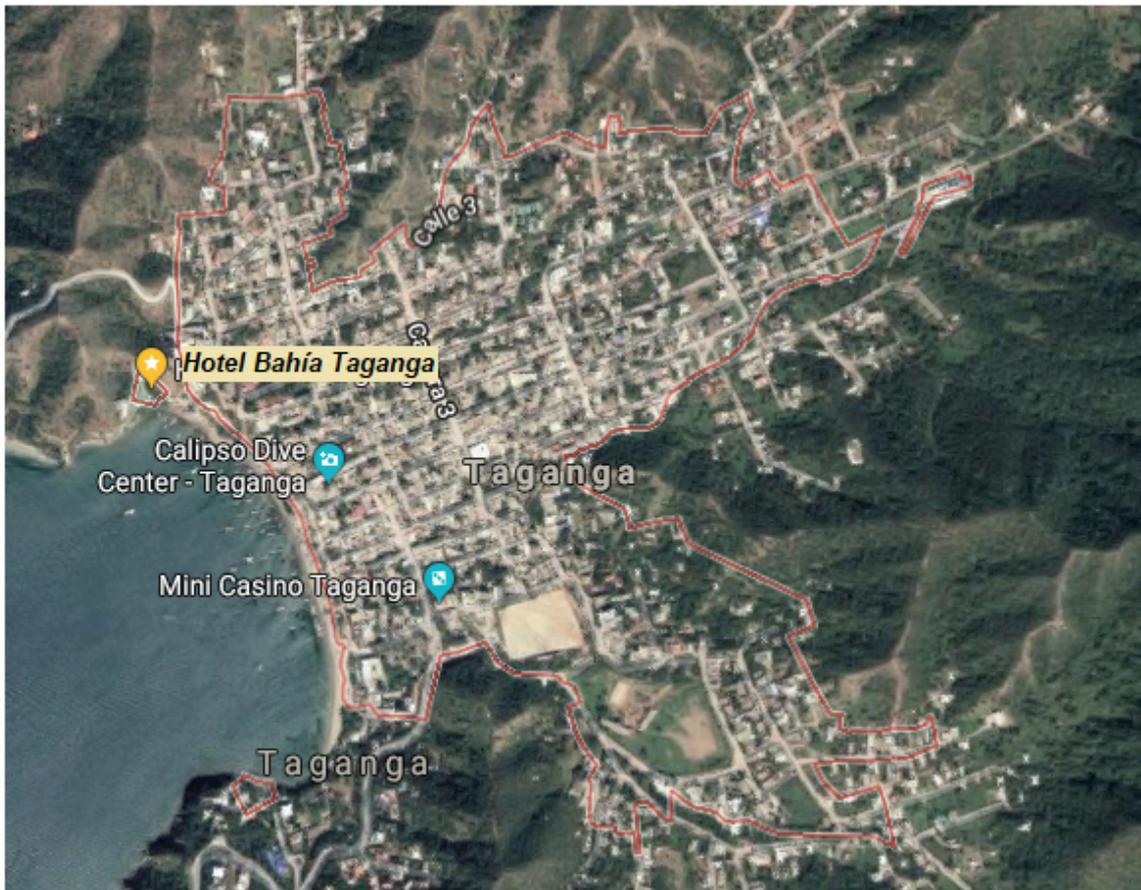


Fuente: Geografía Urbana (2015)

Según la Ilustración 1, en donde se muestra el mapa de Santa Marta referenciando al corregimiento de Taganga en el punto de color amarillo.

Más específicamente la localización del proyecto se realiza en el corregimiento de Taganga a 15 minutos del centro histórico de Santa Marta; tiene una población aproximada de 7000 habitantes y en donde las actividades que priorizan son la pesca, el buceo y el turismo (Esquivel, 2019).

Ilustración 2. Microlocalización, Delimitación del corregimiento de Taganga, Santa Marta



Fuente: Google Maps (2018), editado por autores.

La ubicación exacta del proyecto es en el hotel Bahía Taganga, dirección Calle 4 No. 1 B 35 Taganga Camino Playa Grande, 470001 Taganga, Colombia. El hotel está a 1 minuto a pie de la playa. El Hotel Bahía Taganga se encuentra en Taganga y ofrece una piscina al aire libre, terraza con vistas a los alrededores, spa, conexión WiFi gratuita y desayuno americano. El centro de Santa Marta está a 4 km y a 30 km del aeropuerto internacional Simón Bolívar (Hotel Bahía Taganga, S.F.).

Ilustración 3. Fachada del Hotel La Bahía Taganga, corregimiento de Taganga, Santa Marta.



Fuente: Booking.com (2019)

7.5. Marco Normativo

En la siguiente tabla se presentan las normativas que abarcan el tema de la propuesta de un Plan de Gestión Ambiental del Hotel Bahía Taganga, basado en los lineamientos expuestos por la certificación LEED, para operación y mantenimiento de sitios de hospedaje en e corregimiento de Taganga Santa Marta.

Tabla 1. Normatividad para construcción sostenible

NORMA	EXPEDIDA POR	TÍTULO DE LA NORMA
Constitución Política Artículo 80 del 91	Asamblea Nacional Constituyente	Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Ley 99 del 93	Congreso de la República de Colombia	de	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 300 del 96	El congreso de la república	de	Por la cual se expide la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones.
LEED Green Building Certification System, 2016	U.S. Green Building Council (USGBC)		El sistema de certificación de construcciones sustentables LEED
La Ley 697 del 2001	Congreso Colombia	de	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
Resolución del 2010 1555	Ministerio Ambiente, Vivienda Desarrollo Territorial	de y	Por medio de la cual se reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano
Decreto 4741 del 2005	Ministerio Ambiente, Vivienda Desarrollo Territorial	de y	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
NTS TS 002 del 2016	ICONTEC		Establecimientos de alojamiento y hospedaje (EAH). Requisitos de sostenibilidad
NTC 5133 del 2016	ICONTEC		Etiquetas ambientales Tipo I. Sello Ambiental Colombiano. Criterios para establecimientos de alojamiento y hospedaje
ISO 14001 del 2015	ICONTEC		Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

Decreto 1285 del 2015	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio.	Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones
Resolución 549 del 2015	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio.	Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2 del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos con respecto a la construcción sostenible y además se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones
Plan de Ordenamiento Territorial Santa Marta del 2018	Alcaldía de Santa Marta	Memoria justificativa del Plan de Ordenamiento Territorial de Santa Marta.
Proyecto de Ley No. 210 del 2018	El Congreso De Colombia	Por medio de la cual se establecen los lineamientos para la formulación de la Política Nacional de Construcción Sostenible, se otorgan beneficios e incentivos para su fomento e implementación y se dictan otras disposiciones

Fuente: Elaboración propia con base en (Consejo Colombiano de Construcción sostenible -CCCS, 2018).

7.6. Marco Institucional

De acuerdo con la tabla anterior, se puede observar que las normativas con respecto a construcciones sostenibles representadas son reciente, pues el Decreto Único Reglamentario relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones fue creado en el año 2015 y es éste el decreto que establece los lineamientos de construcción sostenible enfocados a la reducción del consumo de recursos naturales, para el fomento de la sostenibilidad ambiental, social y económico de las construcciones, además, adopta los lineamientos para la construcción sostenible en término de ahorro de agua y energía, sin perjuicio de que a futuro se incorporen medidas adicionales. Por lo tanto, la construcción sostenible es un tema que tuvo sus inicios recientemente a nivel Nacional (Delgado, 2017).

Por otra parte, es relevante tener en cuenta que para poder llevar a cabo el proyecto y la aplicación de la certificación dentro del hotel, existen entidades del estado tales como MinAmbiente, (*Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible*), MinCIT (*Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*), la CAR (*Corporaciones Autónomas Regionales*) y el DNP (*Departamento Nacional de Planeación*) que son de gran importancia y relevancia ya que, como bien se sabe estas están encargadas de promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables dentro de las actividades apropiadas para el territorio favoreciendo económicamente a la población del sitio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), cumpliendo con esto en la puesta en marcha al integrar de la certificación LEED dentro del hotel.

Por otra parte, es necesario contar con el apoyo de entidades del propio territorio, tales como la Alcaldía de Santa Marta, Invemar (*Instituto de Investigación Marinas y Costeras*), el Instituto de

Turismo en Santa Marta, DADSA (*Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental*) y la empresa de servicios públicos del sitio, que en conjunto brindan apoyo e información relevante que afecta directamente a las variables tratadas por la certificación.

Ilustración 4. Marco Institucional



Fuente: Elaboración propia

Dichas entidades son primordiales debido a que regulan las afectaciones que pueda tener el proyecto, siendo que en los alrededores se evidencia la pesca y construcciones aledañas, así como alteraciones al ecosistema.

8. Metodología

8.1. Enfoque y Alcance de la investigación

Este proyecto es una propuesta que tiene como base los lineamientos de un sistema de certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) para edificios existentes (Operación y mantenimiento O+M), en un Hotel en el corregimiento de Taganga, Santa Marta llamado Hotel Bahía Taganga, en donde se busca la sustentabilidad y eficiencia del edificio y los aspectos que lo rodean. De esta manera el proyecto de investigación presente cuenta con un enfoque de investigación mixta, debido a que inicialmente, la investigación es cualitativa al recolectar datos basados en información verídica obtenida por la normativa existente para hoteles, en este caso específicamente con la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002, la cual establece los requisitos de sostenibilidad de alojamiento y hospedaje, adicionalmente los datos de las certificaciones otorgadas anteriormente en Colombia y otros hoteles con LEED y los estándares que exige la certificación, es decir la observación directa del fenómeno; y por otro lado es cuantitativa al tenerse en cuenta la cantidad de energía, agua, residuos generados y calidad de ambiente interior puesto que se desarrolla una observación tanto de infraestructura certificada previamente con el sistema LEED, como en la contemplación del predio en el que se desarrollara el proyecto, esto con el fin de considerar la situación actual, es decir, la recolección y análisis de los datos suministrados por el hotel, y a partir de esto, se generan estrategias las cuales permitirán obtener el valor para cumplir con los objetivos

encaminados a la certificación de los lineamientos LEED (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, 2006).

Se utilizará un alcance descriptivo en vista que tiene un fenómeno de estudio (el hotel) de acuerdo con las características y componentes para poder establecer cada una de las actividades o estrategias que se deben llevar a cabo para el encaminamiento del puntaje en cada uno de los lineamientos de la certificación LEED, midiendo los conceptos y definiendo las variables y correlacional, pues vincula cada una de las estrategias a un área de acción determinada del sistema, asociando los conceptos o variables cuantificables al plan de manejo ambiental en relación a los lineamientos de la certificación (Sampieri, 2011).

8.2. Método de la investigación

Este documento de investigación se basa inicialmente, en una teoría fundamentada por Sampieri, ya que para el desarrollo del mismo es necesario considerar todo un sistema de certificación de construcción sustentable a nivel internacional, desde sus prerrequisitos hasta los créditos que se pueden llevar a cabo con el fin de obtener el mayor puntaje, además, se tienen en cuenta diversas estrategias, las cuales puede ser aplicables dentro del contexto de la certificación partiendo así de algo general para llegar a algo particular en aplicación de lo investigado a nivel nacional con lo que se evalúa las características propias del Hotel Bahía Taganga para con ello implementar la mejora en su Plan de Gestión Ambiental, para lo cual se utiliza el método inductivo. Además se utilizará el método analítico debido a que se separara el todo en partes diferentes para de esta manera poder analizar cada una de las partes hasta llegar al todo y relacionarlo.

Por otra parte, este proyecto está dado mediante un estudio de caso debido a que genera un proceso de indagación en el cual, se busca implementar los lineamientos expuestos en una certificación internacional (LEED), a un sistema turístico como lo es el Hotel Bahía Taganga en Santa Marta, como una edificación sustentable.

8.3. Técnicas e instrumentos de la investigación

8.3.1. Análisis en campo

Adicional al análisis documental ya mencionado, se debe realizar una observación detallada en campo ya que, es necesario evaluar cada uno de los requerimientos que la certificación menciona en sus áreas para alcanzar los créditos de ésta, para lo cual es necesario tener una lista de chequeo y así saber si cumple o no cumple con ellos.

Por otro lado, es importante realizar encuestas a los trabajadores quienes son las personas que más permanecen en el lugar, obtener datos de la capacidad del hotel y que población es la que se hospeda para determinar si la certificación se acomoda a las exigencias de los clientes.

8.3.2. Informantes, número y calidad

Otro punto importante a tratar dentro de este proyecto es el suministro de la información por dos tipos de informantes dentro del hotel ya sean funcionario del establecimiento, como críticas por los turistas que residen en este, de modo que, tal como lo plantea Sampieri, se deben identificar informantes que aporten datos que permitan una contextualización más de cerca de la situación de investigación y además verifique la factibilidad del estudio, (Sampieri, 2011)

8.3.3. Variables y aspectos

El presente proyecto, está constituido por tres objetivos específicos y uno general, razón por la cual se describe la metodología que se utiliza para llevar a cabo o hacer cumplir cada uno de ellos.

8.3.3.1. *Evaluar el cumplimiento y desarrollo de la Norma Técnica sectorial Colombiana 002 para la sustentabilidad de Operación y Mantenimiento que se lleva dentro del Hotel Bahía Taganga*

Para el desarrollo de este objetivo inicialmente se realizará la revisión bibliográfica de los diferentes documentos y archivos correspondientes a la toma de datos durante el 2018 dentro del establecimiento que han sido desarrollados para la obtención de la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 del 2006 y con ello saber el estado actual del mismo, por eso mismo se procedió a realizar una encuesta a los trabajadores, para conocer el estado actual del hotel, la encuesta se realizó por medio de la aplicación de Google Forms y el punto de vista de los colaboradores como se observa en el anexo 2 (Encuesta a Trabajadores del Hotel Bahía Taganga). Para revisar la NTS 002 se desarrolló un formato en el cual se tendrá presente los componentes exigidos por la norma, como se evidencia en la Tabla 2.

Para la encuesta realizada, se preguntó el nombre del trabajador, la edad, el género, el correo electrónico, el cargo que desempeña en el hotel, el horario de trabajo, las horas laboradas a la semana, cuánto lleva trabajando en el hotel, lugar de residencia, cuál medio de transporte toma para llegar al hotel, que posibles mejoras ven ellos que podría tener el hotel y el nivel de satisfacción de ellos como trabajadores.

Tabla 2. Formato monitoreo programas de gestión de sostenibilidad

SI	NO	ASPECTO
		Requisitos legales
		Sistema de gestión para la sostenibilidad
		Política de sostenibilidad
		Programas de gestión para la sostenibilidad
		Monitoreo y seguimiento
		Compras
		Autoridad y responsabilidad
		Información y capacitación
		Documentación
		Preparación y respuesta ante emergencias
		Mejora continua
		Áreas naturales
		Protección de flora y fauna

Gestión de agua
 Gestión de la energía
 Consumo de productos
 Manejo de residuos

Manejo de la contaminación atmosférica, auditiva y visual
 Participación en programas ambientales

Fuente: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. (2006) editada por autores.

Este monitoreo servirá como herramienta de apoyo para saber el estado actual del cumplimiento de la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002

Seguidamente, se evaluarán los impactos ambientales asociados al proceso de operación y mantenimiento del Hotel Bahía Taganga para identificar aquellos procesos prioritarios que pueden ser tratados mediante la integración de áreas de acción de LEED. Razón por la cual, se realizará una Matriz de Leopold ya es una de las más completas en cuanto a la evaluación de impactos, en la cual se muestran las actividades que se desarrollan dentro del Hotel durante su operación y mantenimiento valorando el impacto ambiental en los diferentes medios ya sea aire, agua, suelo, flora, fauna y paisaje, junto con un ámbito socioeconómico para lo que se consideran otros medios como empleo, salud y desarrollo económico como se muestra en el anexo 3 (Formato Matriz de Leopold) y en la tabla 3 se muestra el rango de valores que se pueden obtener por especie.

Tabla 3. Valores de evaluación de la matriz de Leopold

Parámetro	Descripción	Valor
Intensidad (IN)	Mínima	1
	media	2
	alta	4
	muy alta	8
Extensión (EX)	puntual	1
	parcial	2
	Extenso	4
Momento (MO)	largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	temporal	2

	permanente	4
	en corto plazo	1
	en mediano plazo	2
Reversibilidad (RV)	irreversible	4
	Irregular o discontinuo	1
	periódico	2
Periodicidad (PR)	continuo	4
	simple	1
Acumulación (AC)	acumulativo	4
	Indirecto	1
Efecto	Directo	4

Fuente: Elaboración propia

8.3.3.2. Evaluar las metodologías de la certificación LEED operación y mantenimiento, del Plan de Gestión ambiental y de la Norma ambiental actual para Hotel Bahía Taganga.

Para lograr este objetivo, se realizará una revisión bibliográfica de las metodologías de la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 ya que es la norma ambiental actual del Hotel Bahía Taganga, del Plan de Gestión ambiental y la certificación LEED para Hoteles en Operación y Mantenimiento. Posteriormente, se comparan las áreas de acción que manejan cada una de estas mediante una matriz la cual está compuesta diferentes aspectos comparando aspectos económicos, aspectos ecológicos y aspectos sociales que cada una de dichas certificaciones implementan, así como se puede ver en la Tabla 4.

Tabla 4. Matriz de comparación de las metodologías a utilizar.

METODOLOGÍAS	ASPECTO							
	ECOLÓGICO		ECONÓMICO		SOCIAL	ECOLÓGICO-ECONÓMICO	ECOLÓGICO-SOCIAL	TOTAL
	PARCELAS SOSTENIBLES	EFICIENCIA EN AGUA	EFICIENCIA ENERGÉTICA	INOVACIÓN	LOCALIZACIÓN	SALUD Y BIENESTAR	MATERIALES Y RECURSOS	CALIDAD AMBIENTAL
Plan de Gestión Ambiental Certificación LEED NTS-TS 002								

Fuente: Delgado. (2017) editado por autores

Esta matriz le permitirá al proyecto comprender que aspectos maneja cada una de las tres normativas y certificaciones dentro de su metodología, por lo que se podrá posteriormente enlazar las acciones que tengan relación dentro de un mismo proceso.

Para finalizar con el cumplimiento de este objetivo se determinan los lineamientos a los que la certificación LEED, puede aportar con la mitigación de impactos ambientales de los procesos prioritarios encontrados en la matriz de Leopold dentro del Plan de Gestión Ambiental que se propone tal como se muestra en la Tabla 7 (Lineamientos integrados dentro del Plan de Gestión Ambiental).

Tabla 5. Lineamientos integrados dentro del Plan de Gestión Ambiental

Procesos prioritarios	Lineamiento	Área del Plan de Gestión Ambiental
-----------------------	-------------	------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

8.3.3.3. Determinar las estrategias a implementar para la integración de los lineamientos que la certificación LEED para operación y mantenimiento de hoteles dentro del Plan de Gestión Ambiental para el Hotel Bahía Taganga

Para llevar a cabo este objetivo, se tiene en cuenta la lista de comprobación LEED v4 durante la operación y el mantenimiento de los Hoteles, en la cual se consideran ocho áreas de acción por LEED en la cuarta versión. En la Tabla 5 se presenta el Checklist LEED v4 for Building Operations and Maintenance, en donde se presentan cada uno de los créditos a los que se pueden alcanzar además en este se presentan unos prerrequisito que deben alcanzarse para poder aplicar a los créditos, ya que estos son estrategias de cumplimiento obligatorio.

Tabla 6. Formato LEED para edificios existentes: Operaciones y mantenimiento.



LEED v4 para Operación & Mantenimiento: Hospitalidad
Checklist

Y ? N

Y	?	N			
			Localización y transporte		15
			Credito	Transporte alternativo	15
0	0	0	Sitios sustentables		10
Y			Prerrequisito	Política de gestion del sitio	Requerido
			Credito	Desarrollo del sitio: Proteger o restaurar el sitio	2
			Credito	Gestión de aguas pluviales	3
			Credito	Reducción de la isla de Calor	2
			Credito	Reducción de la contaminación luminica	1
			Credito	Manejo de sitio	1
			Credito	Plan de mejora del sitio	1

0	0	0	Energía y Atmósfera	38
Y			Prerequisito Mejores practicas de gestión de la eficiencia energetica	Requerido
Y			Prerequisito Rendimiento energetico minimo	Requerido
Y			Prerequisito Medición de energía a nivel de edificio	Requerido
Y			Prerequisito Gestión de refrigerantes fundamentales	Requerido
			Credito Comisionamiento de edificios existentes- Analisis	2
			Credito Comisionamiento de edificios existentes- Implementación	2
			Credito Comisionamiento en curso	3
			Credito Optimizar el rendimiento energetico	20
			Credito Medición de energía avanzada	2
			Credito Respuesta de la demanda	3
			Credito Energía renovable y compensaciones de carbono	5
			Credito Gestión mejorada de refrigerantes	1

0	0	0	Materiales y Recursos	8
Y			Prerequisito Politica de compras y residuos en curso	Requerido
Y			Prerequisito Politica de mantenimiento y renovación de instalaciones	Requerido
			Credito Compras en curso	1
			Credito Compra de lamparas	1
			Credito Compras- gestión de instalaciones y renovación	2
			Credito Manejo de residuos solidos- en curso	2
			Credito Gestión de residuos solidos- Gestión de instalaciones y renovación	2

0	0	0	Calidad ambiental interior	17
Y			Prerequisito Rendimiento minimo de la calidad del aire interior	Requerido
Y			Prerequisito Control ambiental de humo de tabaco	Requerido
Y			Prerequisito Politica de limpieza verde	Requerido
			Credito Programa de gestión de la calidad del aire interior	2
			Credito Estrategias mejoradas de calidad de aire interior	2
			Credito Confort termico	1
			Credito Luz interior	2
			Credito Luz del día y vistas de calidad	4
			Credito Limpieza verde- Evaluación de la eficacia de la custodia	1
			Credito Productos y materiales de limpieza verde	1
			Credito Equipos de limpieza verde	1
			Credito Manejo integrado de plagas	2
			Credito Encuesta de comodidad del ocupante	1

0	0	0	Innovación	6
			Credito Innovación	5
			Credito Profesional acreditado en LEED	1

0	0	0	Prioridad regional	4
			Credito Prioridad Regional: Credito Especifico	1
			Credito Prioridad Regional: Credito Especifico	1
			Credito Prioridad Regional: Credito Especifico	1
			Credito Prioridad Regional: Credito Especifico	1

0	0	0	TOTAL	Puntos posibles	110
---	---	---	--------------	------------------------	------------

Certificado: 40-49 puntos, Plata: 50-59 puntos, Oro: 60-79 puntos, Platino: 80+ puntos
Fuente: U.S. Green Building Council. (2016)

Esta lista de chequeo permite evaluar el cumplimiento del hotel frente a cada uno de los lineamientos, posteriormente se utilizan las áreas prioritarias con el fin de plantear un Plan de Gestión Ambiental que incluya los lineamientos que atenúan o evitan las afectaciones negativas al ambiente, para lo cual se plantea una ficha ambiental para el Plan de Gestión Ambiental encontrando las fallas relevantes a las que se deba integrar una estrategia para el cumplimiento, tal como se muestra en la Tabla 6 (ficha ambiental).

Tabla 7. Ficha ambiental

No ficha	TÍTULO	
Objetivo		
Meta		
Impacto ambiental		
Alcance		
Responsable		
Fase	Actividad	Periodicidad
P		
H		
V		
A		
Índices de desempeño		
Periodicidad		Registro

Fuente: Elaboración propia

8.3.3.4. Variables e indicadores

Teniendo en cuenta la descripción de cada una de las variables anteriormente descritas para llevar a cabo cada uno de los objetivos planteados en la propuesta de un Plan de Gestión Ambiental que integre los lineamientos expuestos por la certificación LEED para el Hotel Bahía Taganga se presenta los resultados esperados y los indicadores que son necesarios para alcanzar el mismo como se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Matriz de variables e indicadores

Objs	Redacción	Resultado	Variable	Indicador
Problema	¿Qué procedimientos y estrategias se pueden trabajar con el Hotel Bahía Taganga para mejorar la Gestión ambiental enfocando este a la obtención de la certificación LEED y con ello obtener competitividad productiva?			
1	Levantar la línea base de la normativa ambiental actual del Hotel Bahía Taganga y de las principales actividades que generan afectación al ambiente definiendo su grado de prioridad.	Conocer las actividades dentro del Hotel, que generan deterioro ambiental, gasto hídrico, energético e inadecuada disposición de residuos definiendo el grado de prioridad.	Cualitativa - Cuantitativa	% de residuos por semana Litros por semana de agua utilizados por semana consumidos por casa #habitantes
2	Identificar los lineamientos de "LEED" que puedan ser integrados dentro del Plan de Gestión Ambiental para el Hotel	Identificar aspectos trabajados por el hotel que pueden mantenerse estables o realizar posibles mejoras en comparación con la certificación	Cualitativa - Cuantitativa	% de eficiencia de los procesos
3	Proponer las acciones que deben incluirse en el Plan de Gestión Ambiental, según la certificación "LEED" para mejorar la	Proponer mejoras en el hotel de acuerdo con lo establecido por la certificación LEED para edificaciones existentes y sobretodo de uso comercial	Cualitativa - Cuantitativa	Cantidad de factores que cumplen

gestión del Hotel
Bahía Taganga.

Fuente: Elaboración propia

8.3.3.5. Plan de trabajo

Para poder llevar a cabo el proyecto de implementación de los lineamientos expuestos en la certificación LEED ajustados al Plan de Gestión Ambiental del Hotel Bahía Taganga en Santa Marta, Colombia, es necesario definir un plan de trabajo en el cual se definen las actividades y herramientas utilizadas para llevar a cabo cada uno de los objetivos planteados y así esperar un resultado, como se presenta en la Tabla 9:

Tabla 9. Actividades por Objetivo

Problema	Objetivo	Actividades	Herramienta	Método	Resultado
El turismo consume cantidades considerables de energía, agua, alimentos entre otros recursos provocando contaminantes en términos de residuos sólidos, aguas residuales, humo, olor, ruidos y algunas sustancias químicas, lo que requiere que la actividad turística haga parte de la implementación de valores medioambientales que influyan en sus actividades y el entorno (Margenat, 2009).	Levantar la línea base de la normativa ambiental actual del Hotel Bahía Taganga y de las principales actividades que generan afectación al ambiente definiendo su grado de prioridad	1. Revisión bibliográfica acerca de la norma ambiental actual del Hotel Bahía Taganga 2. Evaluación del cumplimiento de la Norma 3. Conocer las afectaciones al ambiente generadas por las actividades realizadas en el Hotel encontrando las prioritarias 4. Encuesta de satisfacción del trabajador	1. Carta de solicitud de información 2. Documentos de interés acerca de la normativa ambiental actual del Hotel Bahía Taganga 3. Documentos de interés acerca de las actividades y procesos constructivos del Hotel teniendo el grado de afectación 4. Documentos de interés acerca del estado actual de la zona 4.1 Visita a zona de estudio 5. Encuesta satisfacción empleados	Lista de chequeo de cumplimiento de la normativa actual. Matriz de Leopold Encuesta de satisfacción empleados	Priorización de las actividades que generan mayor afectación al ambiente y que pueden modificar el ecosistema
Para la operación y mantenimiento del Hotel Bahía Taganga, se utilizan diferentes recursos tanto de agua, energía y materiales los cuales generan afectaciones ambientales por lo que es necesario buscar medidas para el	Identificar los lineamientos de "LEED" que puedan ser integrados dentro del Plan de Gestión Ambiental para el Hotel	1. Revisión Bibliográfica sobre la metodología de la NTS 002. 2. Revisión bibliográfica sobre la metodologías de sustentabilidad para Hoteles, como LEED y Plan de Gestión Ambiental. 3. Reconocer	1. Matriz de comparación metodológica entre LEED, NTS 002 y Plan de Gestión Ambiental 2. Lista de chequeo de las distintas áreas de acción del sistema	Lista de chequeo LEED, Matriz metodológica y Tabla de relación	Lista de procesos que deben ser modificados durante la operación y el mantenimiento del Hotel Bahía Taganga

desarrollo de actividades sustentables		los procesos prioritarios que se les puedan integrar lineamientos de LEED dentro del Plan de Gestión Ambiental. 4. Encontrar la relación de los mismos	de certificación LEED 2.1. Encontrar en la evaluación actual cual aplica y cual no 3. Tabla de relación entre las metodologías para los lineamientos que se integran dentro del Plan de Gestión ambiental		
Se encuentra la necesidad de que los Hoteles sean sustentables y tengan altos estándares de calidad ambiental	Proponer las acciones que deben incluirse en el Plan de Gestión Ambiental, según la certificación “LEED” para mejorar la gestión del Hotel Bahía Taganga.	1. Hacer la lista de chequeo para las áreas de acción del sistema de certificación LEED 2. Crear estrategias que se pueden aplicar a cada área de acción para modificación de procesos. 3. Reconocer el porcentaje de aumento de la implementación LEED 4. Formular estrategias en el Plan de Gestión Ambiental integrando los lineamientos de LEED, para la sustentabilidad del Hotel Bahía Taganga	1. lista de chequeo de la metodología 4 de LEED para operación y mantenimiento de Hoteles. 2. Fichas ambientales del Plan de Gestión Ambiental	Lista V4 LEED, Operación y mantenimiento Hoteles. Fichas ambientales	Plan de Gestión Ambiental Para el Hotel Bahía Taganga con lineamientos de la certificación LEED que ayuden a las sustentabilidad del Hotel Bahía Taganga

Fuente: Elaboración propia

9. Cronograma de actividades

Para llevar a cabalidad este proyecto se realizó un cronograma de actividades con el fin de planear adecuadamente y en el tiempo establecido los objetivos. Como se observa en el anexo 4 (Cronograma de actividades general), se presentan las actividades del proyecto en general, desde el inicio de la ejecución hasta su finalización.

Luego de tener en cuenta este cronograma general se realizó un cronograma específico en el cual, se cumplan las actividades especificadas por cada uno de los objetivos que se quieren cumplir, como se presenta en el anexo 5 (Cronograma de actividades específicos).

10. Presupuesto

Para la implementación de este proyecto es necesario realizar un presupuesto el cual, permite evidenciar una mirada holística de la inversión generada para implementarlo como se desglosa en el anexo 6 (Presupuesto para llevar a cabo el proyecto), identificando materiales, elementos y personal que se necesita para el desarrollo del proyecto. Se divide en la preproducción que es la etapa de planeación del proyecto, producción el cual es la etapa de ejecución y la postproducción que es el después del proyecto. En el presupuesto se incluyó el salario promedio de un Ingeniero Ambiental que en este caso serán las mismas autoras.

11. Resultados y discusión de resultados

11.1. Levantar la línea base de la normativa ambiental actual del Hotel Bahía Taganga y de las principales actividades que generan afectación al ambiente definiendo su grado de prioridad.

En la actualidad la demanda Turística en Colombia aumenta considerablemente, sin embargo, de la mano a esto, las exigencias ambientales también lo hacen debido al daño que durante largos años se le ha venido haciendo a los recursos naturales, causado por la sobreexplotación de éstos. Siendo así una necesidad que los hoteles introduzcan dentro de su gestión y funcionamiento, medidas que mitiguen el impacto ambiental en la construcción y durante el desarrollo de sus actividades, desarrollando calidad ambiental y normas de sostenibilidad dentro de los mismos (Centro de información Turística, 2018).

11.1.1. Encuesta de satisfacción de servicio de los trabajadores del Hotel Bahía Taganga.

Ahora bien el Hotel Bahía Taganga, con el fin de atender la demanda turística que cada vez es más exigente y con el fin de atender las necesidades de mejoramiento constante de calidad en la oferta turística bajo un enfoque de turismo sostenible implementó dentro de su funcionamiento la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 (establecimientos de alojamiento y hospedaje (EAH) - requisitos de sostenibilidad), puesto que se enfoca en la necesidad de promover instrumentos que fomenten el uso de prácticas que permitan lograr el equilibrio entre el uso eficaz de las potencialidades estéticas, recreativas, científicas, culturales y naturales y la garantía de que se puedan proporcionar iguales o superiores beneficios a las generaciones futuras (Restrepo, 2017).

Es por esto, que se realiza una encuesta a los trabajadores del hotel y así saber la satisfacción frente a los servicios prestados del mismo durante el desarrollo de sus actividades, además, de identificar a las personas prestadoras de servicios dentro del mismo y sus opiniones frente a las labores desempeñadas.

Como resultado se pudo encontrar que la encuesta arrojó datos de conocimiento de los trabajadores, que pueden influir en la certificación de la NTS-TS 002 y el criterio que estos tienen con respecto al hotel. Los datos se obtuvieron a través de una encuesta diseñada en Google Forms en donde se tabulan en un Excel como se presentan en la tabla 10 (Datos de la encuesta a trabajadores).

Tabla 10. Datos de la encuesta a trabajadores

Fecha Encuesta:	Nombre	Edad (años)	Genero	Cargo que desempeña	Horario de trabajo	Horas de trabajo
28/02/2019	Carlos Devia	entre 18 y 30	Hombre	Jefe de recepción	10 am - 7 pm	8
28/02/2019	yuleisy delima	entre 18 y 30	Mujer	repcionista	7 am -5 pm	10
28/02/2019	Víctor Arregoces	entre 18 y 30	Hombre	Botones	7 am - 7pm	12
28/02/2019	Jorge Luis Pertus	entre 30 y 60	Hombre	Oficios varios	7pm-7 am	12
28/02/2019	Adriana Montaña	entre 30 y 60	Mujer	Cocinera	2 pm- 10 pm	8
28/02/2019	Brendy Vidal	entre 18 y 30	Mujer	auxiliar de cocina	7 am- 3 pm	8
28/02/2019	Solney altamiranda	entre 30 y 60	Mujer	camarera	7:30am- 6 pm	10
4/03/2019	Jesus Escudero	entre 30 y 60	Hombre	Recepcionista	7 pm - 7 am	12
4/03/2019	Yurani Riverpolo	entre 18 y 30	Mujer	Mesera	7 am-3 pm	8
4/03/2019	Juan Montaña	entre 30 y 60	Hombre	auxiliar de cocina	7 am-3 pm y 2 pm-10 pm	8
4/03/2019	Marley Montaña	entre 18 y 30	Mujer	auxiliar de cocina y mesera	6 am-11 am Variado	4
4/03/2019	Darlys Pedroza	entre 30 y 60	Mujer	Lavanderia /camarera	7 am - 5 pm	8

Tiempo en el hotel	Lugar de residencia	Medio de transporte	Posibles mejoras para el hotel	Nivel de satisfacción
			Infraestructura de habitaciones, embellecimiento exterior, capacitación a personal, mejoras en los servicios públicos, seguridad	Satisfecho
Más de 2 años	Taganga	Moto	ascensor, rampas de discapacitados	Muy satisfecho
Menos de 1 año	Santa Marta	Bus	Colocar más implementos a las habitaciones (más lujos)	Satisfecho
Entre 1 y 2 años	Taganga	Caminando	Escaleras electricas, remodelar el segundo piso	Satisfecho
Más de 2 años	Santa Marta	Moto	realizar volantes, promocionar y hacer promociones en la comida, publicidad, que el personal seleccionado tenga buena atención, dominio de idiomas de los trabajadores	Muy satisfecho
Más de 2 años	Taganga	Caminando	Publicidad al hotel, capacitar al personal	Satisfecho
Más de 2 años	Taganga	Caminando	Que el personal trabajara 8 horas	Satisfecho
Más de 2 años	Santa Marta	Bus	Así esta bien	Muy satisfecho
Menos de 1 año	Santa Marta	Moto	La decoración del hotel	Satisfecho
Entre 1 y 2 años	Taganga	Caminando	Así esta bien	Muy satisfecho
Menos de 1 año	Taganga	Caminando	Capacitaciones	Satisfecho
Menos de 1 año	Taganga	Caminando	así esta bien	Satisfecho

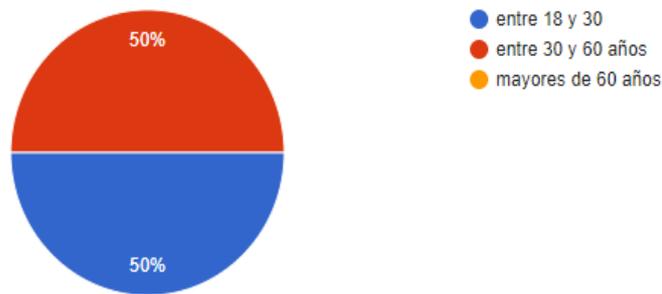
Fuente: Elaboración propia

De modo que con los datos obtenidos, se ilustró por medio de gráficos de torta el porcentaje de las respuestas obtenidas y de esta manera analizarlas. Presentadas en las Ilustraciones de la 5 a la 10.

Inicialmente se tomaron datos demográficos con el fin de encontrar el tipo de personal al que el Hotel Bahía Taganga acepta dentro del desarrollo de sus actividades, encontrando que el rango de edad de los trabajadores es de 18 años (Mayoría de edad en Colombia) a 60 años (Edad aproximada de pensión en Colombia), como se puede ver en la ilustración 5.

Se seleccionaron estos tres rangos ya que se tiene en cuenta las diferentes etapas de adultez, siendo así adultos jóvenes, intermedios y mayores.

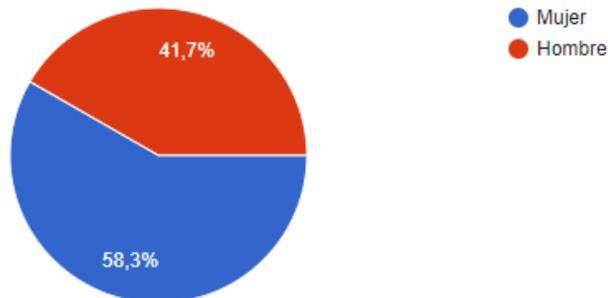
Ilustración 5. Edad



Fuente: Elaboración propia

Además, que de estos un poco más de la mitad (58,3%) de los trabajadores son mujeres lo que puede beneficiar a mujeres cabeza de hogar como se ve en la Ilustración 6.

Ilustración 6. Genero

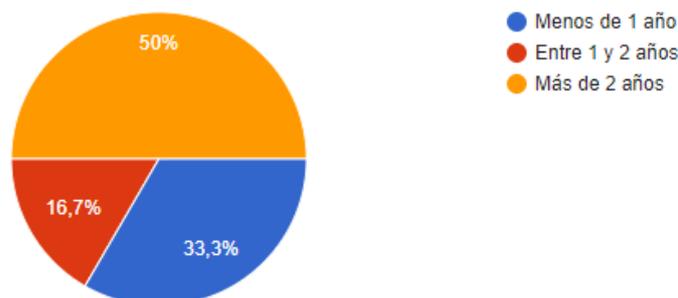


Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo se abarcan preguntas referentes al tiempo que llevan trabajando en el hotel, debido a que esto puede arrojar resultados frente a la satisfacción y a la facilidad de trabajar dentro de este. En la Ilustración 7, se puede observar que la mayoría del personal es estable con permanencia de más de dos años en el hotel, aunque igualmente le permite la entrada a personal nuevo para mantener actualizado el personal.

Además, es importante tener en cuenta que los rangos de las personas que trabajan en el hotel están dados debido a que hay empleados flotantes y fijos, por otro lado no se abarca un rango tan grande debido a que los datos para la propuesta del Plan de Gestión Ambiental están basados en un lapso de tiempo de un año que en este caso es 2018.

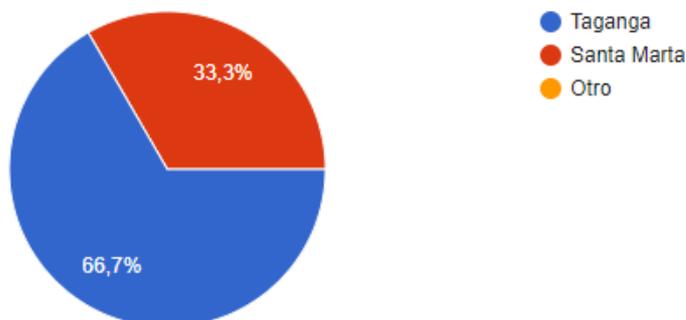
Ilustración 7. Cuánto lleva trabajando en el hotel



Fuente: Elaboración propia

Igualmente es importante para un establecimiento saber la ubicación del lugar de residencia de sus trabajadores porque de ello dependerá tiempo, distancia y energía. Por lo que al hotel le conviene contratar personal que viva en Taganga y en caso de emergencia le sea fácil llegar, además de aportar al aumento de oferta laboral local.

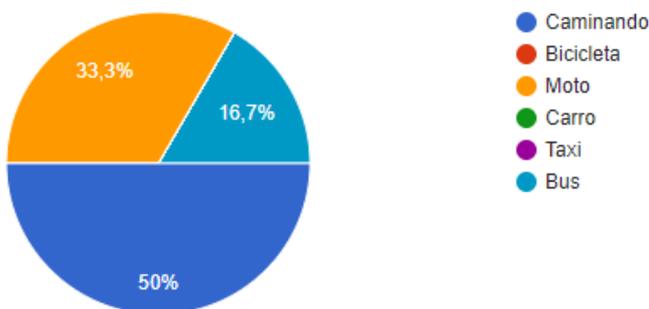
Ilustración 8. Lugar de residencia



Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo como se muestra en la Ilustración 8, se determina que el 33,3% de los trabajadores viven afuera de Taganga por lo que deben tomar un medio de transporte ya sea moto, carro, taxi o bus al igual que algunos trabajadores residentes de Taganga que viven en zonas alejadas del hotel. Sin embargo, se determinó que la mayoría de trabajadores van caminando a la zona de trabajo, es decir que su medio de transporte no genera afectaciones al ambiente ni gastos adicionales para su bolsillo.

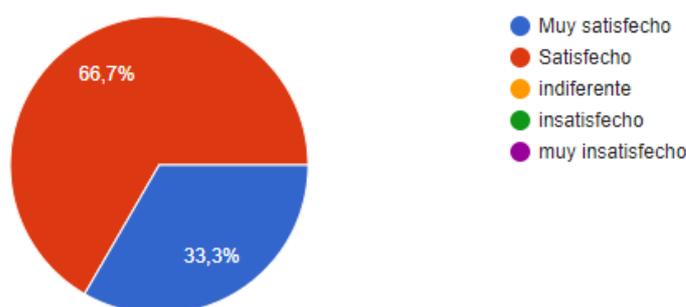
Ilustración 9. Medio de transporte para llegar al hotel



Fuente: Elaboración propia

Finalmente dentro de la encuesta, se realiza una pregunta específica al nivel de satisfacción de los trabajadores del Hotel, con el fin de encontrar algunos falencias o debilidades dentro del desarrollo de actividades del mismo, encontrando que el índice de respuesta de los empleados frente a la satisfacción de trabajar en el hotel es bueno puesto que la gran mayoría expresó estar satisfecho y el restante muy satisfecho en su labor tal como se muestra en la Ilustración 10.

Ilustración 10. Nivel de satisfacción de los trabajadores



Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que el Hotel Bahía Taganga presenta alta satisfacción frente al desarrollo de sus actividades, además permite el incremento y promoción de oferta laboral a la población local ya sea de hombre o mujeres entre los 18 y los 60 años, con índices de permanencia alta debido a la facilidad de transporte, cercanía y satisfacción de permanecer en el mismo.

11.1.2. Monitoreo del programa de Gestión de Sostenibilidad del Hotel Bahía Taganga.

La Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 (NTS TS- 002) que el Hotel Bahía Taganga ejecuta como norma para la calidad ambiental se encuentra enfocada al desarrollo de los requisitos de sostenibilidad ambiental, sociocultural y económica para los establecimientos de alojamiento y hospedaje, EAH; definidos por dos niveles, así: Nivel básico, de sostenibilidad y Nivel alto de sostenibilidad (Restrepo, 2017).

Además, la norma NTS TS-002, desarrolla cinco objetivos generales que enmarcan el concepto a tratar por la misma como se muestra a continuación:

- Crear una herramienta informativa y comercial para diferenciar los productos que comparativamente presenten un mejor desempeño ambiental.
- Incentivar el crecimiento del mercado nacional para este tipo de productos.
- Promover un cambio hacia los productos ambientalmente amigables en las preferencias de compra de los consumidores.
- Facilitar el acceso al mercado y mejorar la imagen de los productos con un mejor desempeño ambiental.
- Promover el uso y desarrollo de procesos, técnicas y tecnologías limpias o sostenibles.

De modo que la norma está compuesta por una serie de requisitos que el Hotel debe cumplir para poder obtener la certificación, una vez que la obtienen es necesario mantenerla siempre actualizada para que con ello se pueda conservar frente a la autoridad ambiental que exige los documentos.

A partir de esto, se hizo una revisión de la norma, teniendo en cuenta los ítems que la componen para determinar si actualmente se cumple o no como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Monitoreo programas de gestión de sostenibilidad

SI	NO	ASPECTO
----	----	---------

X		Requisitos legales
X		Sistema de gestión para la sostenibilidad
X		Política de sostenibilidad
X		Programas de gestión para la sostenibilidad
	x	Monitoreo y seguimiento
X		Compras
X		Autoridad y responsabilidad
x		Información y capacitación
x		Documentación
x		Preparación y respuesta ante emergencias
x		Mejora continua
x		Áreas naturales
x		Protección de flora y fauna
x		Gestión de agua
	x	Gestión de la energía
x		Consumo de productos
x		Manejo de residuos
	x	Manejo de la contaminación atmosférica, auditiva y visual

Fuente: Restrepo (2017) editada por autores.

Así pues, se puede deducir de la tabla 11 (Monitoreo programas de gestión de sostenibilidad) que el Hotel Bahía Taganga actualmente tiene dentro de su operación actividades y locaciones que cumplen con la mayoría de las exigencias de la certificación, sin embargo presenta falencias en la Gestión de energía debido a que no tiene ningún sistema para el ahorro del gasto o consumo energético del mismo a pesar de que el hotel cuenta con aire acondicionado, piscina, jacuzzi, cocina, lavandería, televisores, computadores, entre otros objetos que utilizan alta cantidad de energía para el correcto o adecuado funcionamiento durante el día y la noche.

Por otra parte se evidencia ausencia de un plan de manejo de la contaminación atmosférica, auditiva y visual debido a que, no presenta un plan o medida frente al control del aire a pesar de que a simple vista se evidencia la presencia de gases contaminantes ocasionados o provocados por el consumo del tabaco, al igual que no presentan un plan frente al ruido ocasionado por las personas hospedadas, la motobomba (cuando la luz se va) o la música dentro del mismo e impacto visual dentro de la operación y mantenimiento de este.

Finalmente se observa que hay ausencia de planes o modelos para cumplir a cabalidad el ítem o aspecto de monitoreo y seguimiento el hotel debido a que se presenta datos actuales incompletos, que debería estar para la revisión de la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002, además de que no todos los datos están actualizados para la fecha a la cual se espera hacer la revisión de la Norma ya que para el 2018 no se encuentran los datos en plataforma virtual del consumo de gasto de energía, agua y el peso de la disposición final de los residuos generados en el hotel Bahía Taganga.

11.1.3. Diagnóstico de las principales actividades y procesos que generan afectación al ambiente, del Hotel Bahía Taganga para la determinación de áreas prioritarias por ausencia de calidad ambiental.

Finalmente se realizó una matriz de Leopold en la cual se tienen en cuenta las actividades que se desarrollan en cada una de las zonas del hotel y las afectaciones que estas puedan ocasionar en el medio ambiente, evaluando de esta forma los componentes físicos, bióticos, de paisaje y socioeconómicos con el fin de determinar qué áreas y qué factores son los más afectados y así definir cuáles de estos son los prioritarios.

Tabla 12. Matriz de Leopold evaluación de actividades frente a factores ambientales.

		MATRIZ DE LEOPOLD																										
		ACTIVIDADES																										
		Servicios de limpieza									Mantenimiento									Manejo de residuos solidos								
Medio	Factores Ambientales	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I
Físico	Uso del agua	4	2	2	4	1	4	1	1	29	4	1	1	2	2	2	1	1	23	2	2	2	2	2	4	4	4	28
	Uso de energía	4	2	1	4	1	4	1	1	28	4	1	1	2	2	2	1	1	23	2	2	3	2	2	4	4	4	29
	calidad del aire	2	2	1	1	1	1	1	1	16										0	2	1	1	4	4	4	1	23
	Nivel de ruido	2	1	1	1	1	1	1	1	14	1	1	4	1	1	2	1	4	18	2	1	2	2	1	2	1	4	20
Biótico	Presencia y diversidad de Fauna								0									0	0	2	1	2	2	1	1	1	16	
	Cobertura vegetal								0	2	1	1	1	1	2	1	1	15	2	2	1	2	2	2	4	1	22	
Paisaje	Calidad del paisaje								0	4	2	2	2	1	1	1	4	27	4	4	2	2	2	2	4	1	33	
Socioeconómico	Salud de la población								0	8	2	1	4	2	1	4	1	41	2	1	1	2	2	2	1	1	17	
	Conflictos sociales								0	1	1	2	1	1	1	1	1	12	2	2	2	1	1	4	4	4	26	
	Actividades económicas								0	1	1	1	1	1	1	1	1	11									0	
	Generación de empleo	2	1	2	2	2	2	1	1	18	2	1	2	2	2	2	1	1	18	1	1	1	2	2	2	1	4	17
	Total	14	8	7	12	6	12	5	5	10	27	11	15	16	13	14	12	15	18	21	17	17	21	19	27	25	25	23

		MATRIZ DE LEOPOLD																										
		ACTIVIDADES																										
		Manejo de aguas residuales									Cocina empleados									Restaurante								
Medio	Factores Ambientales	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I
Físico	Uso del agua	4	4	4	4	2	4	4	4	42	2	1	2	2	1	4	1	1	19	8	1	2	4	2	4	4	1	43
	Uso de energía	4	4	4	4	3	4	4	4	43	2	1	2	2	2	4	1	1	20	8	1	2	4	2	4	4	1	43
	calidad del aire	1	1	2	2	2	4	4	1	20									0	1	1	1	2	1	1	1	1	12
	Nivel de ruido									0									0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Biótico	Presencia y diversidad de Fauna								0									0	0	1	1	2	2	2	1	1	14	
	Cobertura vegetal								0									0									0	
Paisaje	Calidad del paisaje	4	2	2	4	2	2	4	4	34	1	1	1	1	1	1	1	1	11									0
Socioeconómico	Salud de la población	1	1	2	1	2	1	1	1	13	2	1	1	1	1	2	1	1	15	2	1	2	1	1	1	1	1	15
	Conflictos sociales								0	2	1	2	1	1	1	1	1	15	1	1	1	1	1	1	1	1	11	
	Actividades económicas	4	2	2	4	4	4	4	1	35	2	1	1	2	1	4	1	1	18	4	1	2	1	2	4	4	4	31
	Generación de empleo	1	1	1	2	2	2	1	4	17									0	4	1	1	2	2	2	1	4	26
	Total	19	15	17	21	17	21	22	19	20	11	6	9	9	7	16	6	6	98	30	9	14	18	14	19	18	15	206

		MATRIZ DE LEOPOLD																										
		ACTIVIDADES																										
		Habitaciones / acomodación											Piscina y jacuzzi															
Medio	Factores Ambientales	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I	IN	EX	MO	PE	RV	PR	AC	EF	I									
Físico	Uso del agua	8	2	2	4	2	4	4	4	48	8	2	4	4	2	4	4	4	4	50								
	Uso de energía	8	2	2	4	2	4	4	4	48	8	2	4	4	2	4	4	4	4	50								
	calidad del aire	2	1	2	2	1	4	1	1	19										0								
	Nivel de ruido	1	2	2	2	2	2	1	2	18										0								
Biótico	Presencia y diversidad de Fauna									0	1	1	2	2	2	2	1	1	15									
	Cobertura vegetal									0									0									
Paisaje	Calidad del paisaje	2	1	1	2	2	2	1	4	20	4	1	1	4	2	4	1	4	30									
Socioeconómico	Salud de la población	1	1	1	1	1	1	1	1	11										0								
	Conflictos sociales									0									0									
	Actividades económicas									0	4	2	2	4	2	4	1	4	33									
	Generación de empleo									0	1	1	1	1	1	1	1	1	11									
	Total	22	9	10	15	10	17	12	16	164	26	9	14	19	11	19	12	18	189									

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la matriz de Leopold de evaluación de impactos ambientales como se muestra en la tabla 12, se calculó el índice de afectación en cada una de las áreas y para cada una de las actividades desempeñadas, teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

Ecuación 1 Evaluación del índice de la Matriz de Leopold

$$I = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + PR + AC + EF$$

Fuente: Caduceus Cia. Ltda.

Donde I es el índice, IN es la intensidad, EX extensión, MO momento, PE persistencia, RV reversibilidad, PR periodicidad, AC acumulación y Ef efectó.

Los puntajes que se otorgaron a cada una de las áreas y factores ambientales se clasifican según un criterio ya sea irrelevante o compatible, moderado, severo o crítico como se puede observar en la Tabla 13.

Tabla 13. Criterios de evaluación

Rangos	Descripción
$I < 19$	Irrelevante o compatible
$19 \leq I < 27$	Moderado
$27 \leq I < 35$	Severo
$I \geq 35$	Crítico

Fuente: Elaboración propia, según (Margenat, 2019)

Este índice se determinó para los cuatro medios como lo son el físico, el biótico, el paisaje y el socioeconómico y para cada factor ambiental como el uso del agua, uso de energía, calidad del aire nivel de ruido, presencia y diversidad de fauna, cobertura vegetal, calidad del paisaje, salud de la población, conflictos sociales, actividades económicas y finalmente a la generación de empleo como se presenta en la Tabla 14.

Tabla 14. Índice de evaluación de áreas prioritarias del Hotel Bahía Taganga

Medio	Factores Ambientales	Servicios limpieza	Mantenimiento	Manejo RS	Manejo AR	Cocina emplea	Restaurante	Habitación/aco	Piscina/Jacuzzi
		I	I	I	I	I	I	I	I
Físico	Uso del agua	29	23	28	42	19	43	48	50
	Uso de energía	28	23	29	43	20	43	48	50
	calidad del aire	16	0	23	20	0	12	19	0
	Nivel de ruido	14	18	20	0	0	11	18	0
Biótico	Presencia y diversidad de Fauna	0	0	16	0	0	14	0	15
	Cobertura vegetal	0	15	22	0	0	0	0	0
Paisaje	Calidad del paisaje	0	27	33	34	11	0	20	30
Socioeconómico	Salud de la población	0	41	17	13	15	15	11	0
	Conflictos sociales	0	12	26	0	15	11	0	0
	Actividades económicas	0	11	0	35	18	31	0	33
	Generación de empleo	18	18	17	17	0	26	0	11
TOTAL		77	165	202	161	78	163	116	139

Fuente: Elaboración propia

De manera que, se obtienen actividades prioritarias debido al estado crítico el medio físico como uso de agua en el área de manejo de aguas residuales, restaurante, habitaciones/acomodación y piscina/jacuzzi, en el medio socioeconómico en salud de la población en el área de mantenimiento y de actividades económicas frente al manejo de aguas residuales y de igual manera frente al uso de energía, debido a que no hay aprovechamiento de energías renovables o equipos de bajo consumo energético.

Sin embargo hay presencia de otras áreas prioritarias que presentan cierto nivel de importancia como el uso del agua manejo de residuos sólidos, en el medio de paisaje para mantenimiento, manejo de residuos sólidos, manejo de agua residual y medio socioeconómico frente a actividades económicas en el restaurante y en la piscina/jacuzzi, tal como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Áreas prioritarias Matriz Leopold

Uso del agua y energía	Manejo Agua Residual	42	Crítico
	Restaurante	43	Crítico
	Habitación/acomodación	48	Crítico
	Piscina/Jacuzzi	50	Crítico
Salud de la población	Mantenimiento	41	Crítico
Actividades económicas	Manejo Agua Residual	35	Crítico
Uso del agua	Manejo Residuos solidos	28	Severo
Calidad del paisaje	Mantenimiento	27	Severo
	Manejo Residuos solidos	33	Severo
	Manejo Agua Residual	34	Severo
	Piscina/Jacuzzi	30	Severo
Actividades económicas	Restaurante	31	Severo
	Piscina/Jacuzzi	33	Severo

Fuente: Elaboración propia

Es decir que las actividades prioritarias por estado crítico frente al uso del agua y energía que se presentan en el restaurante, habitaciones, piscina, jacuzzi y por falta de manejo de agua residual son debido a la ausencia de un plan de gestión ambiental o de medidas de gestión ambiental que mitiguen los impactos frente al consumo de los recursos naturales ya que el Hotel Bahía Taganga no cuenta con un sistema de recolección de agua de lluvia o un sistema de ahorro del consumo de esta misma incidiendo en problemas frente a las actividades económicas así como tampoco cuenta con un sistema natural de energías renovables o equipos de bajo consumo de la misma y presencia de mantenimiento en la salud de la población al no contar con un sistema hídrico, debido a que se compran carro tanques de agua que a pesar de cubrir del consumo de agua en actividades en la cocina, ducha, aseo entre otras no permite el uso de está para consumo humano al no ser potable.

Adicionalmente se observa que el manejo de residuos sólidos presenta un estado severo y son áreas de igual manera prioritarios ya que a pesar de que tienen separación en la fuente no se reutilizan. Por otra parte la calidad del paisaje tiene estado severo en mantenimiento, residuos sólidos, manejo de agua residual y piscina ya que no han integrado ninguna política, plan o gestión frente a esto y estos consumen gran cantidad de agua y energía para su adecuado funcionamiento.

Finalmente, es importante aclarar que las actividades económicas se ven afectadas en general debido a la falta de planes de gestión ambiental ya que, al consumir gran cantidad de agua y energía, aumentan los gastos a largo plazo presentando además déficit en el entorno con respecto al consumo de los recursos naturales y las afectaciones directas e indirectas a este.

11.2. Comparar la normativa ambiental que tiene el Hotel Bahía Taganga, con los lineamientos que expone la certificación "LEED".

Para el cumplimiento del segundo objetivo es importante tener en cuenta que los sistema de certificación para construcción sustentable están basados en la gestión de los procesos de planeación, diseño, construcción y operación y mantenimiento de edificaciones, en este caso referente al hotel Bahía Taganga, los cuales dan lugar a que los actores involucrados en cada una de estas fases, establezcan metas claras de desempeño con relación al uso de los recursos, determinen protocolos de

seguimiento sobre las distintas actividades para que midan y controlen el impacto de las edificaciones en el entorno (U.S. Green Building Council, 2009).

Por otra parte, es importante entender los estándares de calidad ambiental que se han integrado a través del tiempo por medio de diferentes mecanismos o metodologías para ser involucradas dentro de las diferentes infraestructuras durante el desarrollo de las actividades de las mismas, razón por la cual se generan distintos mecanismos participativos como Planes de Gestión ambiental, normas técnicas, certificaciones entre otras, entrando en la competencia de los nuevos mercados verdes.

Es por esto que las normas ambientales se han hecho distinguir con el control, mitigación y prevención de contaminantes en las industrias y diferentes entidades comerciales de pequeña y gran escala, exigiendo a las empresas a tener un equilibrio económico, ambiental, y social por lo cual se busca modificar sus procesos ya sea en materia prima, en maquinaria disminuyendo lo más posible los niveles de contaminación que generan, con la reducción de residuos sólidos y el aprovechamiento de estos, con tratamiento de aguas residuales, ahorro y uso eficiente del agua, y otros factores que evidencian mejoras en la calidad ambiental de la ciudad (Devia & Ramirez, 2017)

11.2.1. Plan de Gestión Ambiental (PGA)

El Plan de Gestión Ambiental -PGA es conocido como aquel instrumento de planeación ambiental de largo plazo, que permite y orienta la gestión ambiental de todos los actores estratégicos distritales, con el propósito de que los procesos de desarrollo promuevan la sostenibilidad en las diferentes entidades o empresas evitando con ello el deterioro ambiental (Secretaría Distrital de Ambiente, S.F.).

Este tiene como objetivo principal el cual es propender por el uso racional de los recursos y un ambiente saludable, seguro, propicio, diverso, incluyente y participativo en su territorio para las generaciones presentes y futuras, actuando responsablemente con la región y el planeta. En este contexto, el PGA plantea (19) objetivos ambientales, los cuales a su vez se agrupan en tres grandes categorías:

- Calidad ambiental el cual comprende nueve aspectos entre sí, calidad del aire, calidad del agua y regulación hidrológica, conservación y adecuado manejo de la fauna y la flora, calidad del suelo, estabilidad climática, gestión ambiental de riesgos y desastres, calidad ambiental del espacio público, calidad sonora y calidad del paisaje (Secretaría Distrital de Ambiente, S.F.)
- Ecoeficiencia el cual abarca el uso eficiente del espacio, del agua, de la energía y de los materiales (Secretaría Distrital de Ambiente, S.F.).
- Armonía socio ambiental englobando la productividad y competitividad sostenibles, cultura ambiental, habitabilidad e inclusión, ocupación armónica y equilibrada del territorio, socialización y corresponsabilidad y el ordenamiento y gestión de la Ciudad-Región (Secretaría Distrital de Ambiente, S.F.).

Finalmente es importante resaltar que posteriormente dentro de este se plantean estrategias que sirven como lineamientos que orientan la gestión ambiental para el logro de los objetivos ambientales, como lo son la investigación, información y comunicaciones, educación ambiental, participación, fortalecimientos institucionales, sostenibilidad económica, cooperación y coordinación interinstitucional, control y vigilancia, manejo físico y ecoturismo (Secretaría Distrital de Ambiente, S.F.).

11.2.2. Certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental)

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), es un sistema de certificación creado por el Consejo Americano de Construcción Sostenible (USGBC) que busca la promoción del liderazgo ambiental en términos de construcción llevando a cabo los más altos estándares ya que abarca diferentes desempeños como el ahorro energético, ahorro de agua, calidad del ambiente interior y manejo de los recursos naturales, generando con ello el desarrollo de edificios eficientes y que además generen el menor impacto sobre el ambiente y los recursos naturales.

A causa de esto, esta certificación es la más utilizada en el mundo para el diseño, construcción, mantenimiento y operación de construcciones sostenibles ya que al utilizar menos energía, los espacios certificados LEED ahorran dinero a las familias y empresarios, que aparte de eso reducen las emisiones de carbono y contribuyen con ambientes saludables para el uso de huéspedes, trabajadores y la comunidad en general (Consejo Colombiano de Construcción sostenible -CCCS, 2018).

De este modo es un sistema que diariamente certifica 2,2 millones de pies cuadrados, garantizando con ello que su integración está cumpliendo con unos parámetros mínimos de desempeño en cada una de las áreas fundamentales, obteniendo así, un edificio que no solo cumple de manera amplia con las nuevas disposiciones en materia de normatividad ambiental local, sino que también, representa para los inversionistas un retorno a partir de los ahorros generados en términos de consumo energético y agua, asimismo, la inversión en tecnología y buenas prácticas de gestión y control de los recursos, se traducen en menores gastos para el mantenimiento y operación (Construyendo Red S.A.S., 2015)

LEED maneja ocho áreas dentro de su certificación las cuales comprenden sitios sustentables, que permite elegir un sitio y la gestión de este a lo largo del proceso. Como parte de esta área, LEED no apoya el desarrollo en zonas que se encuentran en sus condiciones naturales, buscando minimizar el impacto de los edificios en los ecosistemas y cuencas, además, promueve la inclusión de paisajes con especies nativas y adaptadas a la región, premiando las opciones de transporte público, el control de escorrentía de aguas pluviales y la reducción tanto de la erosión del suelo, de la contaminación lumínica y del efecto de la isla de calor (U.S. Green Building Council, 2014).

Como segundo grado mide la eficiencia en consumo de agua, en esta área se busca principalmente fomentar el uso racional del agua dentro y fuera del establecimiento, mediante la implementación de diferentes alternativas de ahorro del recurso hídrico ya sea por la implementación de muebles y grifos eficientes y sistemas de tratamiento y reúso de aguas residuales, a través de inclusión de áreas verdes con bajas necesidades de riego y captación de agua de lluvia (U.S. Green Building Council, 2014).

Seguido del manejo de energía y atmósfera con la cual se promueve el uso de estrategias energéticas que van desde el comisionamiento, medición y verificación, monitoreo y control, hasta elementos de diseño y construcción alineados a la disminución del consumo energético, a través del uso de iluminación natural, fuentes de energía renovable y limpia generado en el sitio o fuera del sitio. Asimismo, reconoce el manejo apropiado de refrigerantes y otras sustancias con potencial de efecto invernadero (U.S. Green Building Council, 2014).

Por otra parte, para los materiales y recursos que se implican a lo largo de la construcción y operación de los edificios los cuales generan una gran cantidad de residuos y demandan una gran cantidad de materiales y recursos naturales. Además, dentro de esta área se fomenta la selección de

siete productos y materiales producidos, cosechados, fabricados y transportados de forma sustentable. A su vez premia la reducción de residuos, así como el reúso y reciclaje (U.S. Green Building Council, 2014).

La calidad ambiental en interiores también se implementa dentro de la certificación mediante la implementación de estrategias que mejoran la calidad del aire, así como también alienta el acceso a iluminación natural, vistas al exterior y mejoras en la acústica, esto con el objetivo de crear espacios confortables y saludables que permitan ser más productivos a sus habitantes, trabajadores o usuarios (U.S. Green Building Council, 2014).

Adicional a esto las innovaciones en el diseño que son aquellas que de alguna manera promueve el uso de estrategias y tecnologías innovadoras que mejoran el desempeño del edificio más allá de lo requerido en alguno de los créditos establecidos o en escenarios no considerados por LEED (U.S. Green Building Council, 2014).

11.2.3. Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 (NTS-TS 002)

La Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 busca principalmente atender una demanda turística que al pasar del tiempo es más riguroso y debe atender las necesidades planteadas frente al mejoramiento de la calidad de la oferta turística bajo el planteamiento de las prácticas de turismo sostenible, priorizando el alcance de integrar instrumentos que fomenten el uso de prácticas que permitan lograr el equilibrio entre diferentes enfoques que van desde el uso eficiente de las ventajas estéticas, recreativas, científicas, culturales y naturales en la actualidad y a un largo plazo (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, 2006).

Sumado a esto la certificación tiene como objetivo procesos de calidad en materia turística para crear una cultura de la excelencia en la prestación de los servicios turísticos a los consumidores, el Certificado de Calidad Turística es la herramienta de promoción y reconocimiento para tal fin, que redundará en el crecimiento y fortalecimiento de la industria turística. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, 2006). Sumado a esto, la certificación maneja áreas que generen beneficios a niveles sociales, económicos, ambientales, culturales, sanitarios y de uso del suelo encerrado en tres áreas la ambiental, la social y la sociocultural.

Además, específicamente, esta norma está dirigida a los establecimientos de alojamiento y hospedaje, que una vez cumplan el 100 % de los requisitos descritos, podrán obtener el Certificado de Calidad Turística (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, 2006).

Así pues, teniendo en cuenta la metodología y los componentes del Plan de gestión ambiental, de la certificación LEED y de la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 se realiza una comparación de las metodologías que maneja cada una de ellas como se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16. Alternativas metodológicas

METODOLOGÍA	ASPECTO								TOTAL
	ECOLÓGICO		ECONÓMICO			SOCIAL	ECOLÓGICO-ECONÓMICO	ECOLÓGICO-SOCIAL	
	SITIO SUSTENTABLE	EFICIENCIA AGUA	EFICIENCIA ENERGÉTICA	INNOVACIÓN	LOCALIZACIÓN	SALUD/BIENESTAR	MATERIALES Y RECURSOS	CALIDAD AMBIENTE	
Plan de Gestión Ambiental		X	X			X	X	X	5
Certificación LEED	X	X	X	X	X		X	X	7
NTS-TS 002		X	X		X		X	X	5

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se puede observar que el Plan de gestión Ambiental (PGA) y la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002 (NTS-TS 002), presentan menor puntaje debido a la ausencia de áreas en su metodología enfocados a sitios sustentables e innovación debido a que ninguna de estas presenta espacios para la integración de nuevas propuestas o alternativas de calidad ambiental, además de que éstas no tienen un enfoque a la implementación de una gestión eficaz de terrenos, paisajismo, ambiente interior o la utilización de islas de calor, si no, que tiene prioridad hacia la eficiencia energética, la eficiencia en agua, calidad ambiental y a la reducción y eficiencia de los materiales y recursos. Sumado a esto el Plan de Gestión Ambiental cuenta con un enfoque prioritario a la salud y el bienestar de las personas dentro y fuera de la edificación o establecimiento mediante un programa de seguridad y salud en el trabajo.

También se puede observar teniendo en cuenta estos resultados que el sistema de certificación LEED es el más completo ya que este abarca 8 de las áreas seleccionadas, puesto que es un sistema que desarrolla áreas desde los sitios sustentables, energía y atmósfera, eficiencia de agua, el desarrollo de estrategias de innovación, localización y transporte, materiales y recursos y calidad ambiental interior y a pesar de que en esta no se establezca un espacio para salud y bienestar, este tiene una relación indirecta debido a que dentro de cada una de las áreas que abarca en su metodología se pretende disminuir efectos negativos que inciden en daños en la salud de las personas ya sea por la generación de olores, vertimiento y uso de agua y el entorno visual.

Por esta razón se integran los lineamientos que maneja la certificación LEED v4 O+M Hospitality-Hospedaje para operación y mantenimiento dentro de su metodología en el Plan de Gestión Ambiental del Hotel Bahía Taganga puesto que este es un sistema más completo que mejora la gestión del mismo.

11.2.4. Matriz de cumplimiento LEED para operación y mantenimiento del Hotel Bahía Taganga

Ahora bien teniendo en cuenta de que Leed es una de las certificaciones más completas, se utilizarán los lineamientos que en ella se manejan para mejorar la gestión ambiental dentro del Hotel Bahía Taganga. De manera que se planteen estrategias a las áreas prioritarias anteriormente identificadas, de modo que, se identificarán dichos lineamientos de LEED para los que se da cumplimiento el hotel en la actualidad con los procesos de calidad ambiental que maneja como se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17. Formato LEED para edificios existentes: Operaciones y mantenimiento para el Hotel Bahía Taganga

LEED v4 para Operación & Mantenimiento: Hospitalidad
Checklist

Y	?	N			
x			Localización y transporte		15
x			Credito	Transporte alternativo	15
0	0	0	Sitios sustentables		10
Y			Prerequisito	Política de gestion del sitio	Requerido
x			Credito	Desarrollo del sitio: Proteger o restaurar el sitio	2
		x	Credito	Gestión de aguas pluviales	3
		x	Credito	Reducción de la isla de Calor	2
		x	Credito	Reducción de la contaminación luminica	1
x			Credito	Manejo de sitio	1
x			Credito	Plan de mejora del sitio	1
0	0	0	Eficiencia de Agua		12
Y			Prerequisito	Reducción del uso de agua en interiores	Requerido
Y			Prerequisito	Medición de agua a nivel de edificio	Requerido
x			Credito	Reducción de uso de agua al aire libre	2
		x	Credito	Reducción del uso de agua en interiores	5
		x	Credito	Torre de enfriamiento de uso del agua	3
x			Credito	Medicion de agua	2
0	0	0	Energía y Atmósfera		38
Y			Prerequisito	Mejores practicas de gestión de la eficiencia energetica	Requerido
Y			Prerequisito	Rendimiento energetico minimo	Requerido
Y			Prerequisito	Medición de energía a nivel de edificio	Requerido
Y			Prerequisito	Gestión de refrigerantes fundamentales	Requerido
		x	Credito	Comisionamiento de edificios existentes- Analisis	2
		x	Credito	Comisionamiento de edificios existentes- Implementación	2
x			Credito	Comisionamiento en curso	3
		x	Credito	Optimizar el rendimiento energetico	20
		x	Credito	Medición de energía avanzada	2
x			Credito	Respuesta de la demanda	3
		x	Credito	Energía renovable y compensaciones de carbono	5
x			Credito	Gestión mejorada de refrigerantes	1

0	0	0	Materiales y Recursos		8
Y			Prerequisito	Politica de compras y residuos en curso	Requerido
Y			Prerequisito	Politica de mantenimiento y renovación de instalaciones	Requerido
X			Credito	Compras en curso	1
X			Credito	Compra de lamparas	1
X			Credito	Compras- gestión de instalaciones y renovación	2
X			Credito	Manejo de residuos solidos- en curso	2
X			Credito	Gestión de residuos solidos- Gestión de instalaciones y renovación	2

0	0	0	Calidad ambiental interior		17
Y			Prerequisito	Rendimiento minimo de la calidad del aire interior	Requerido
Y			Prerequisito	Control ambiental de humo de tabaco	Requerido
Y			Prerequisito	Politica de limpieza verde	Requerido
X			Credito	Programa de gestión de la calidad del aire interior	2
X			Credito	Estrategias mejoradas de calidad de aire interior	2
X			Credito	Confort termico	1
X			Credito	Luz interior	2
X			Credito	Luz del día y vistas de calidad	4
X			Credito	Limpieza verde- Evaluación de la eficacia de la custodia	1
		X	Credito	Productos y materiales de limpieza verde	1
		X	Credito	Equipos de limpieza verde	1
		X	Credito	Manejo integrado de plagas	2
		X	Credito	Encuesta de comodidad del ocupante	1

0	0	0	Innovación		6
X			Credito	Innovación	5
		X	Credito	Profesional acreditado en LEED	1

0	0	0	Prioridad regional		4
X			Credito	Prioridad Regional: Credito Especifico	1
		X	Credito	Prioridad Regional: Credito Especifico	1
		X	Credito	Prioridad Regional: Credito Especifico	1
		X	Credito	Prioridad Regional: Credito Especifico	1

56	0	0	TOTAL	Puntos posib	110
-----------	----------	----------	--------------	---------------------	------------

Certificado: 40-49 puntos, Plata: 50-59 puntos, Oro: 60-79 puntos, Platino: 80+ puntos

Fuente: U.S. Green Building Council (2016).

De Acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 17 se puede catalogar al hotel actualmente en Certificación de plata, la cual comprende un rango de 50 a 59 puntos. Puesto que cumple con 26 criterios de la certificación sobre los 40 a los que se aplican para edificaciones existentes de operación

y mantenimiento encaminados a edificaciones dedicadas a hospitalidad (hoteles, hostales y posadas); obteniendo un valor de 56 puntos.

11.2.5. Áreas de acción para procesos prioritarios dentro del Plan de Gestión Ambiental del Hotel

Finalmente, teniendo en cuenta las actividades identificadas como afectación prioritaria y considerando las líneas de acción dentro de las que trabaja la certificación LEED, se identifican los lineamientos LEED que pueden generar oportunidades de mejora para las actividades o procesos que generan mayor afectación ambiental y que puedan ser integrados al Plan de Gestión Ambiental del Hotel Bahía Taganga como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18. Áreas de acción para procesos prioritarios

Procesos prioritarios	Lineamiento	Área del Plan de Gestión Ambiental
Manejo de agua residual Restaurante Habitación/acomodación Piscina/Jacuzzi	Energía y Atmosfera	Ecoeficiencia
Manejo de agua residual Restaurante Habitación/acomodación Piscina/Jacuzzi	Eficiencia de agua	Ecoeficiencia
Calidad del Paisaje Mantenimiento	Calidad ambiente interior	De armonía Sociambiental
Manejo de residuos Sólidos Piscina/Jacuzzi		
Salud de la población Mantenimiento	Calidad ambiente interior	De calidad Ambiental
Manejo de agua residual		

Fuente: Elaboración propia

Siendo así, la relación existente encontrada entre los procesos prioritarios, y los lineamientos a los que se pueden generar oportunidades de mejora con los de la certificación LEED para operación y mantenimiento de hoteles, entendiéndose que, el área de Eficiencia de agua es una de los puntos críticos que pueden tratarse, junto con la Eficiencia energética.

Asimismo, el área de acción de calidad del ambiente interior puede dar lugar a estrategias que le brinden una mejora a todos aquellos procesos frente a calidad del aire y para mejora en la calidad del ambiente de los trabajadores y de los turistas que llegan a hospedarse dentro del hotel.

11.3. Proponer las acciones que deben incluirse en el Plan de Gestión Ambiental, según la certificación "LEED" para mejorar la gestión del Hotel Bahía Taganga.

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla 17, se proponen estrategias para los créditos que no se cumplen, enfocando los esfuerzos para obtener el nivel de certificación mayor (Platino) que sobrepasa los 80 puntos. Para ello se listan las áreas de acción de LEED y se determina los créditos a trabajar.

11.3.1. Integración de Estrategias con LEED para operación y mantenimiento del Hotel Bahía Taganga

Ahora bien, se integran medidas o estrategias que permitan el cumplimiento de los lineamientos para posteriormente ser integrados dentro del Plan de Gestión Ambiental del Hotel y con ello mejorar la Gestión y calidad del mismo.

11.3.1.1. Localización y Transporte (Créditos: 15)

La certificación LEED promueve por un lado, el desarrollo en áreas que cuentan con medio de transporte multimodal además del uso reducido de vehículos a motor, disminuyendo con ello las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los contaminantes emitidos al aire y otros daños que se pueden generar tanto a la salud pública como al ambiente, asociados con el uso de vehículos a motor, de modo que, según la Guía *LEED v4 para operación y mantenimiento de hoteles* y teniendo en cuenta que el Hotel Bahía Taganga está localizado en la Cl. 8 #1B-35, Taganga, Santa Marta, Magdalena cercano a un punto de salida de transporte público y que además cuenta con un convenio de transporte hacia otros puntos por lo cual se le otorga el crédito.

11.3.1.2. Sitios Sustentables

Para esta área es requerido tener una política de gestión del sitio en donde se identifique la implementación de una gestión eficaz de los terrenos, la puesta en práctica de estrategias de superficies duras de bajo impacto, la creación de paisajismo sustentable, la reducción de las emisiones asociadas al transporte, la protección de los hábitats circundantes, la gestión de escorrentía de aguas pluviales, la reducción del efecto isla de calor y la eliminación de la contaminación luminosa.

11.3.1.2.1. Prerrequisito (Política de gestión del sitio)

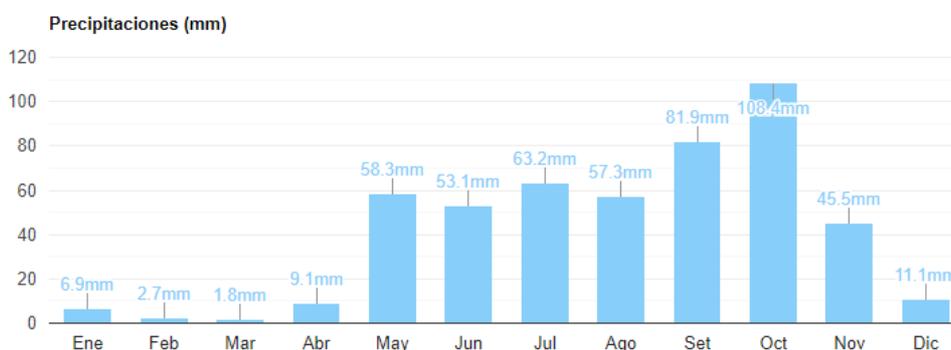
La certificación LEED va para operación y mantenimiento de Hoteles obliga a los establecimientos a fomentar las prácticas de gestión de las superficies duras y del exterior del edificio respetuosas del medio ambiente que proporcionen un exterior seguro y bien mantenido, a la vez que promueven las operaciones de alto desempeño del edificio, para poder aplicar a los créditos de está las cuales están enmarcadas dentro de las soluciones para alcanzar cada Crédito.

11.3.1.2.2. Gestión de Aguas Pluviales

Para la gestión de Aguas Pluviales, el sistema de certificación LEED tiene como objetivo reducir el volumen de escorrentía y la calidad de agua de ésta, de modo que, de acuerdo con la Guía LEED v4 para operación y mantenimiento, se debe tener en cuenta la temperatura y la precipitación del lugar así como se muestra en la Ilustración 11, al igual que el valor del coeficiente de escorrentía para techos de arcilla que es 0.8 - 0.9 (Organización Panamericana de la Salud, 2004).

Ilustración 11. Promedio de precipitación en Santa Marta durante un año

Precipitación media Santa Marta, Colombia



Precipitación media en enero: **6.9mm**
 Precipitación media en febrero: **2.7mm**
 Precipitación media en marzo: **1.8mm**
 Precipitación media en abril: **9.1mm**
 Precipitación media en mayo: **58.3mm**
 Precipitación media en junio: **53.1mm**
 Precipitación media en julio: **63.2mm**
 Precipitación media en agosto: **57.3mm**
 Precipitación media en septiembre: **81.9mm**
 Precipitación media en octubre: **108.4mm**
 Precipitación media en noviembre: **45.5mm**
 Precipitación media en diciembre: **11.1mm**

El mes más húmedo (con la precipitación más alta) es **Octubre** (108.4mm). El mes más seco (con la precipitación más baja) es **Marzo** (1.8mm).

Fuente: Weather Atlas, (2019)

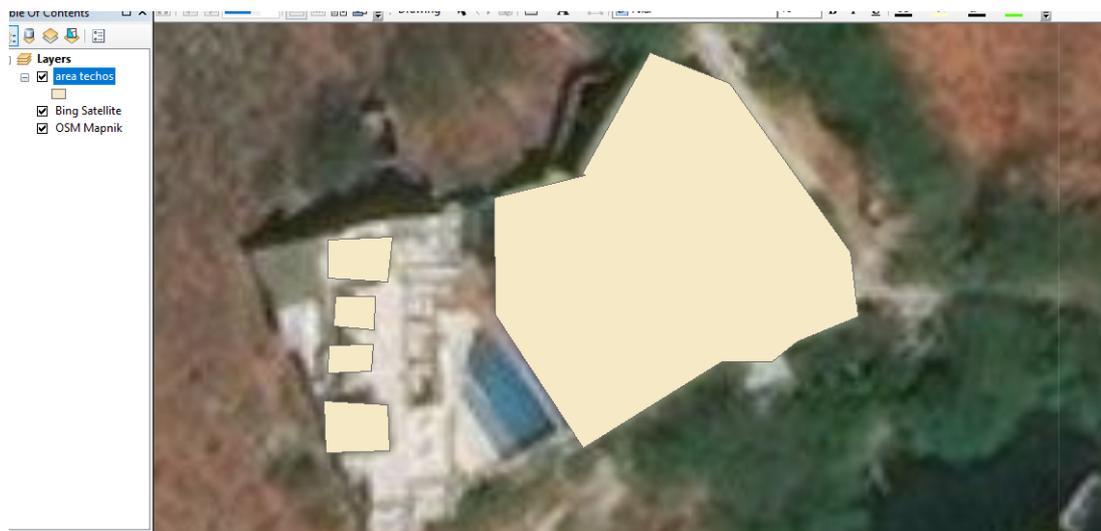
Los datos recolectados son un promedio desde el 2002 al 2019, de esta manera, al tener en cuenta los datos de la ilustración 11, se calculó el área que cubren los techos del hotel con el programa de ArcGIS en donde se seleccionó la capa de google maps satélite y se creó una capa para poder hacer los polígonos del techo como se muestra en la ilustración 12 con el fin de poder calcular el área que cubren los techos., se determinó el promedio de la precipitación, sumando todos los valores de precipitación durante un año y luego dividiéndolos en el número de meses que en este caso corresponden a 12, arrojando un valor promedio de la precipitación como se muestra en la ecuación 2.

Ecuación 2. Promedio de la precipitación de Taganga.

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{Precipitación Mes (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12)}}{12} \\
 & \frac{(6.9+2.7+1.8+9.1+58.3+53.1+63.2+57.3+81.9+108.4+45.5+11.1)\text{mm}}{12} \\
 & \text{Promedio de precipitación : } 41.6083 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12. . Imagen de los polígonos creados de acuerdo con los techos del establecimiento



Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Área de los polígonos calculados

Polígonos	Área (m²)
1	22.56
2	8.68
3	9.1
4	18.97
5	612.78

Fuente: Elaboración propia

Ecuación 3. Suma del área de los polígonos

$$\text{Área techo} = 22.56 \text{ m}^2 + 8.68 \text{ m}^2 + 9.1 \text{ m}^2 + 18.97 \text{ m}^2 + 612.78 \text{ m}^2$$

$$\text{Área techo} = 672.09 \text{ m}^2$$

Fuente: elaboración propia

Al tener los datos de coeficiente de escorrentía (C_e), la precipitación promedio mensual (P_{pi}) (litros/m² = mm) y el área de captación (A_c) (m²), se puede calcular la oferta de agua en el mes “i” (A_i)(m³) de acuerdo con la ecuación 4 en donde se ejemplifica el mes de enero seguido de la tabla 20 en donde se muestran los datos de todo el año.

Ecuación 4. Determinación de la demanda mensual de agua

$$Ai = \frac{Ppi \cdot Ce \cdot dc}{1000}$$

$$Ai = \frac{6.9 \cdot 0.8 \cdot 672.09}{1000}$$

$$Ai = 3.71 \text{ m}^3$$

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (2004)

Tabla 20. Huéspedes y demanda de agua (m³) en el 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Huespedes	887	844	443	815	673	267	430	517	490	397	451	973
Demanda de agua	198	64	122	88	74	82	60	96	98	28	28	112

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Abastecimiento y demanda de agua en el hotel durante un año

Mes	Abastecimiento (m3)			Demanda (m3)		
	Precipitación	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Diferencia (m3)
Enero	6.9	3.71	3.71	198	198	-194.29
Febrero	2.7	1.45	5.16	64	262	-256.84
Marzo	1.8	0.97	6.13	122	384	-377.87
Abril	9.1	4.89	11.02	88	472	-460.98
Mayo	58.3	31.35	42.37	74	546	-503.63
Junio	53.1	28.55	70.92	82	628	-557.08
Julio	63.2	33.98	104.90	60	688	-583.10
Agosto	57.3	30.81	135.71	96	784	-648.29
Septiembre	81.9	44.04	179.74	98	882	-702.26
Octubre	108.4	58.28	238.03	28	910	-671.97
Noviembre	45.5	24.46	262.49	28	938	-675.51
Diciembre	11.1	5.97	268.46	112	1050	-781.54

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (2004)

Del cuadro se puede observar que la oferta de agua que brinda el techo de 672.09 m² (área calculada con ayuda de la herramienta ArGis) como se puede ver en la Ilustración 12, a lo largo del año es de 268.46 m³. Considerando que una reserva de 1 m³ de agua, se tiene que la dotación diaria de agua para una persona entonces por cada huésped equivale 1 m³ al mes.

Ecuación 5. Dotación diaria huéspedes

$$\frac{(268.46 \text{ m}^3 - 1 \text{ m}^3) \cdot (1000 \text{ lt/m}^3)}{365 \text{ días} \cdot 887 \text{ hab}} = 0.83 \text{ lt/hab-día}$$

$$(0.83 \text{ lt/hab - día}) \cdot 30 \text{ días} \cdot 887 \text{ hab} / 1000 \text{ m}^3 =$$

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (2004)

Tabla 22. Volumen del tanque

Mes	Abastecimiento (m ³)			Demanda (m ³)		Diferencia (m ³)
	Precipitación	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	
Enero	6.9	3.71	3.71	22.0863	22.0863	-18.38
Febrero	2.7	1.45	5.16	22.0284	44.1147	-38.95
Marzo	1.8	0.97	6.13	21.9285	66.0432	-59.91
Abril	9.1	4.89	11.02	22.005	88.0482	-77.03
Mayo	58.3	31.35	42.37	22.0071	110.0553	-67.69
Junio	53.1	28.55	70.92	21.9474	132.0027	-61.08
Julio	63.2	33.98	104.90	21.93	153.9327	-49.03
Agosto	57.3	30.81	135.71	22.0242	175.9569	-40.25
Septiembre	81.9	44.04	179.74	22.05	198.0069	-18.26
Octubre	108.4	58.28	238.03	22.0335	220.0404	17.99
Noviembre	45.5	24.46	262.49	21.9186	241.959	20.53
Diciembre	11.1	5.97	268.46	21.8925	263.8515	4.61

Fuente: Elaboración propia

Según los datos arrojados por la tabla 22 en la columna de diferencia, el valor máximo es de 20.53 m³ esto hace referencia al volumen ideal del tanque de almacenamiento de aguas lluvias, con un sistema de canaletas en los bordes inferiores del techo para que de esta manera todo se dirija al tanque de almacenamiento

Por otro lado, de acuerdo con estos datos de precipitación recolectados se proporciona una medida de prevención y control del riesgo mediante la implementación de un sistema de cosecha y

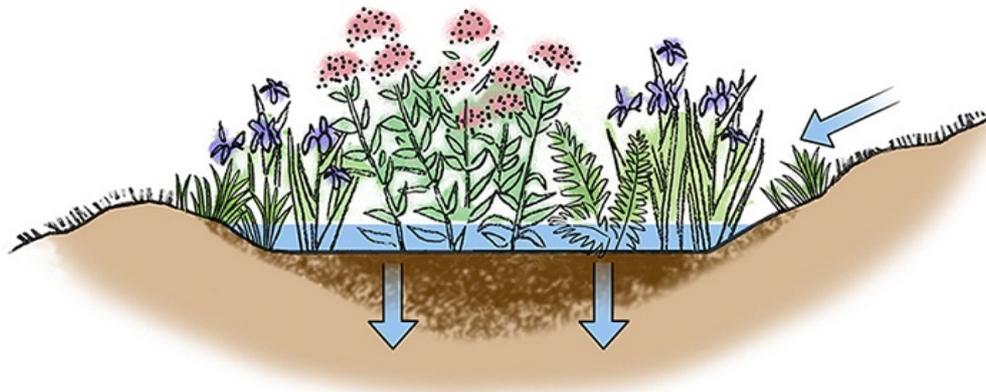
aprovechamiento integral del agua de lluvia como jardines de lluvia en el cual está constituido por seis componentes (PUMAGUA, S.F.):

1. Captación
2. Pretratamiento
3. Almacenamiento
4. Tratamiento
5. Distribución

Para la implementación de estos jardines, se utiliza una gravilla la cual puede reducir el efecto de escorrentía además el efecto de isla de calor por el índice de reflectancia solar el cual indica la capacidad de un material para reflejar el calor solar experimentando un débil aumento de temperatura cuando se expone a los rayos solares (VMZINC, S.F.), además se pretende aprovechar el entorno natural ya que la vegetación sirve como filtro capaz de captar sólidos presentes en el agua y la pendiente pronunciada que tiene el terreno por donde está construido el Hotel Bahía Taganga.

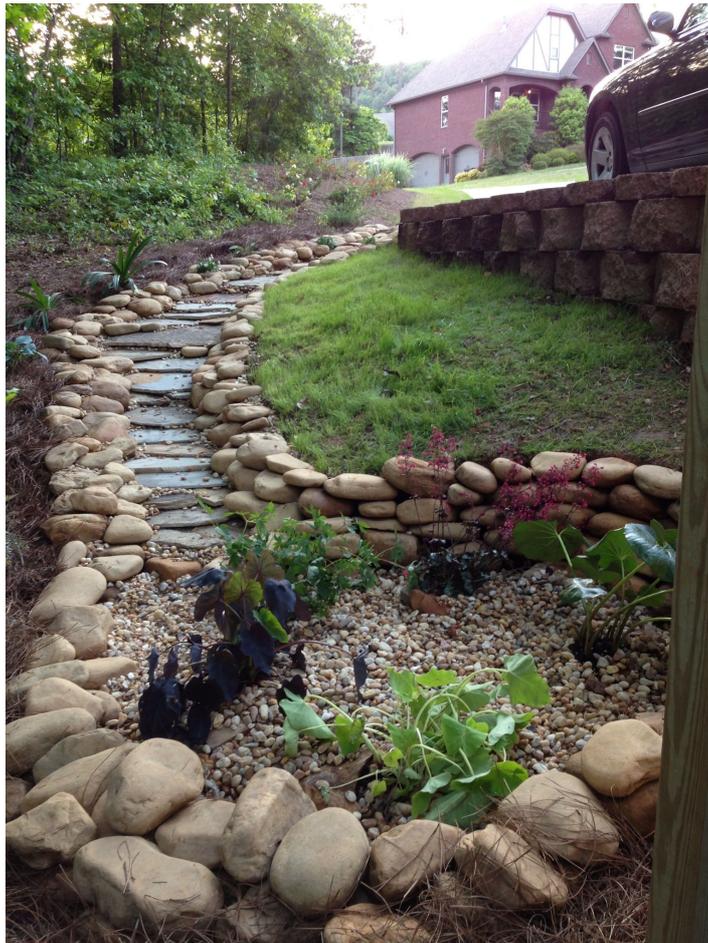
Inicialmente se plantea un sistema de drenaje por debajo de la superficie para conducir estas aguas a un tanque de almacenamiento de aguas lluvias, para que así al menos el 95% de los eventos de lluvia sean controlados y monitoreados ya que de acuerdo con las gráficas anteriormente observadas la precipitación más alta promedia en la época de lluvia de los meses de septiembre y octubre corresponde a 81.9 mm y 108.4 mm, es decir a un 41.27% de días con lluvia, por lo que, se pretende recolectar 180.79 mm de precipitación, para la época de lluvia siendo este el punto máximo de escorrentía como se observa en las Ilustraciones 13 a la 16

Ilustración 13. Jardines de lluvia



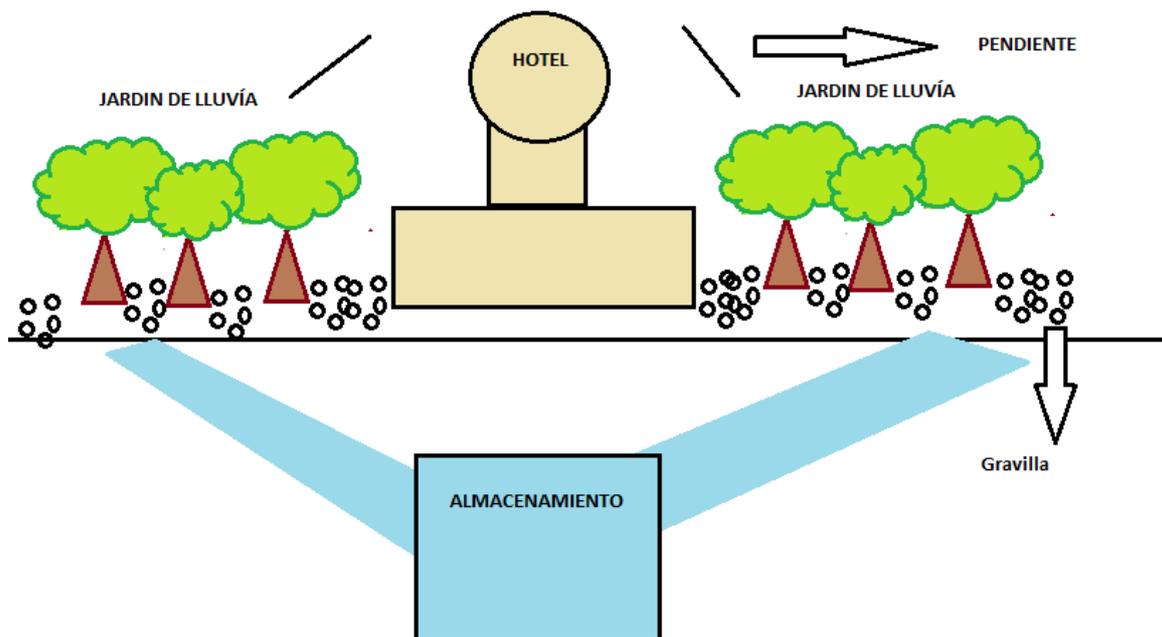
Fuente: Arkiplus. (S.F.)

Ilustración 14. Jardín de lluvia con gravilla



Fuente: Hardee. (2017)

Ilustración 15. Estructura general de captación de agua y escorrentía



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16. Pendiente del terreno



Fuente: Elaboración propia

11.3.1.3. Reducción de isla de calor

La certificación LEED v4 para operación y mantenimiento de Hoteles propone reducir las islas de calor para minimizar el impacto en los microclimas y los hábitats humanos y silvestres ya que este fenómeno de origen térmico que se produce en áreas urbanas y que consiste en la existencia de una temperatura diferente o microclimas que tiende a ser más elevada especialmente durante la noche, en el centro de las ciudades debido a la gran cantidad de construcciones que en las áreas de alrededor, como extrarradios o zonas rurales (Remica atención al cliente, 2018).

De esta manera las islas de calor se producen además porque existen diferentes factores como la presencia de sistemas de climatización, coches, luces, especialmente concentrados en los núcleos urbanos, que inciden en el calentamiento del aire de los centros urbanos mucho más que en las afueras. Además los materiales que se utilizan para construir en las ciudades (asfalto, cemento, etc.) aumentan esta acción. Por la noche estos materiales se desprenden muy lentamente de calor que captan durante el día, lo que aumenta las temperaturas nocturnas. Algo que no sucede en las áreas más rurales que rodean las ciudades, donde abunda la tierra que tiene la capacidad de perder el calor más rápidamente (Remica atención al cliente, 2018).

Así pues, en ausencia de ventilación, el clima urbano es la consecuencia del efecto de la radiación que reciben las distintas superficies de la ciudad y que se disipa en la atmósfera, de modo que, teniendo en cuenta que el área de los techos del Hotel Bahía Taganga es de 672.09 m² calculada para el cumplimiento del crédito anterior ya que este se encuentra en un área en su mayoría rural, se optará por implementar la instalación y mantenimiento de techo verde que cubra al menos el 50% de la superficie del techo, se puede insertar vegetación que ayude a la generación de alimentos para el restaurante en donde se encuentra que el 100% del techo del Hotel Bahía Taganga está disponible para la colocación de estos.

De esta manera se plantea integrar azoteas verdes como se observa en la Ilustración 17, ya que la cubierta vegetal aporta una aislación térmica sobre todo en los meses de invierno, además capturan CO₂ de la atmósfera mediante el proceso de fotosíntesis y según un estudio de la Universidad

Estatos Unidos de Michigan, Estados Unidos, pueden absorber 375 gramos de CO₂ por metro cuadrado, el pasto o vegetación actúa como un filtro biológico, atrapando las partículas presentes en el aire, retiene el agua de las primeras lluvias, liberándola lentamente, aliviando las redes pluviales y contribuyendo a evitar las inundaciones, aporta un espacio de recreación saludable y dependiendo de la ubicación, permite tener una huerta orgánica, mejora de la comodidad interior para espacios que no tienen aire acondicionado y disminuye la temperatura del techo, lo que extiende la vida útil del mismo (Karamanian, 2015).

Ilustración 17. Azotea verde



Fuente: Verdegen (2018).

De acuerdo con esto LEED v4 para operación y mantenimiento proporciona las siguientes valores a medir superficie total (metros cuadrados), de las superficies duras sin techo (T), superficie efectiva con sombra (S), superficie con sombra de paneles solares (E), superficie con sombra de estructuras o dispositivos arquitectónicos con un SRI mínimo de 29 (A) o que consistan en un sistema de pavimentación porosa (O), y superficie de cualquier espacio de superficies duras sin techo con un SRI mínimo de 29 (R).

Ecuación 6. Superficie Total

$$Q = (S + E + A + R + O)$$

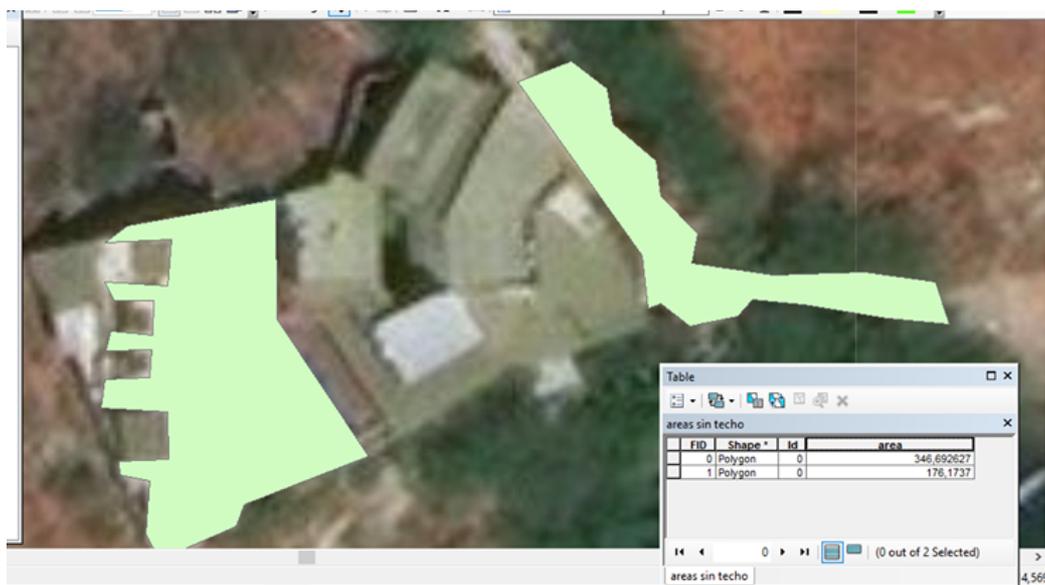
Fuente: U.S. Green Building Council (2014)

Donde

- Superficies duras sin techo (T)= 522,86 m²

Las superficies duras sin techo dentro del Hotel Bahía Taganga corresponden a 2 zonas como se observa en la Ilustración 18 en el cual está el área de la zona de entrada correspondiente a 176.17 m² y la parte de la piscina correspondiente a 346.69 m² siendo un total de 522.86 m².

Ilustración 18. Superficies duras sin techo



Fuente: (Google earth, 2017) editado por autores.

- Superficie efectiva con sombra (S)= 631.76m²

Para la superficie efectiva con sombra, se calcula utilizando la ecuación 7, con la cual se determina el valor en patios y tejados, o superficies inclinadas solamente a cubiertas ya que el Hotel Bahía Taganga no cuenta con terrazas o cubiertas.

Ecuación 7. Área efectiva del edificio

$$A_{ef} = \sum K_{ji} \cdot A_{ji}$$

Fuente: Aguilar (S.F.)

Donde A_{ji} son áreas correspondientes de patios, terrazas y tejados considerados como superficies y K_{ji} es un coeficiente adoptado que para patios corresponde a cero y para terrazas o superficies inclinadas corresponde a 0.94.

Para el cálculo del coeficiente de terrazas inclinadas se utilizó la siguiente tabla 23:

Tabla 23. Coeficiente para el cálculo del área efectiva de un edificio.

Tabla VI		Coeficientes k_{ji} para el cálculo del área efectiva de un edificio										
ACIMUT α		-90°	-60°	-45°	-30°	-15°	0°	15°	30°	45°	60°	90°
INCLINACIÓN β												
-20°		1	0.88	0.82	0.82	0.81	0.81	0.82	0.82	0.88	0.89	1
-10°		1	0.94	0.94	0.88	0.87	0.88	0.88	0.89	0.94	0.94	1
0°		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10°		1	1.06	1.06	1.07	1.09	1.09	1.09	1.09	1.08	1.06	1
20°		1	1.08	1.12	1.13	1.13	1.13	1.13	1.12	1.09	1.07	1
30°		0.94	1.06	1.12	1.14	1.15	1.15	1.15	1.13	1.09	1.06	0.93
40°		0.88	1	1.09	1.13	1.15	1.15	1.14	1.11	1.06	1	0.83
50°		0.82	0.96	1.06	1.09	1.12	1.12	1.11	1.08	1	0.94	0.76
60°		0.76	0.92	1	1.01	1.06	1.06	1.05	1	0.94	0.88	0.71
70°		0.65	0.82	0.88	0.94	0.94	0.94	0.93	0.94	0.84	0.76	0.59
80°		0.59	0.76	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.80	0.76	0.71	0.53
90°		0.47	0.65	0.71	0.73	0.73	0.76	0.71	0.70	0.65	0.59	0.47

Fuente: Aguilar (S.F.)

Ecuación 8 Área efectiva

$$A_{ef} = \sum K_{ji} * A_{ji}$$

$$A_{ef} = (522.86 \text{ m}^2 * 0) + (672.09 \text{ m}^2 * 0.94)$$

$$A_{ef} = 631.76 \text{ m}^2$$

Fuente Aguilar (S.F.)

- Superficie con sombra de paneles solares (E)= 0

Para la superficie con sombra de paneles solares el valor correspondiente es 0 debido a que en el Hotel actualmente no cuenta con paneles solares.

- Superficie con sombra de estructuras o dispositivos arquitectónicos (O)=0

Para la superficie con sombra de estructuras o dispositivos arquitectónicos el valor correspondiente es 0 debido a que en el Hotel actualmente no cuenta con ello.

- Superficies duras sin techo (R)= 522.86 m²

Para las superficies duras sin techo se manejan de igual manera las dos áreas descubiertas en las dos zonas entradas y piscina.

Finalmente se determina con los datos anteriormente calculados se determina el valor de Q, es decir la superficie total.

Ecuación 9. Superficie total.

$$Q = (552.86 + 631.76 + 0 + 0 + 552.86) \text{ m}^2$$

$$Q = (1737.48 \text{ m}^2)$$

Fuente: Elaboración propia

Este crédito se cumple ya que hay un valor que corresponde a más del 50% del área disponible para la colocación de las azoteas verdes.

11.3.1.4. Reducción de contaminación lumínica

Inicialmente debe haber una medición de los niveles de iluminación la cual se realiza con un luxómetro, instrumento utilizado para medir la luminosidad de un ambiente, estos equipos son accesibles y fáciles de usar, hasta actualmente existen aplicaciones móviles para medir la luminosidad, por lo que el mismo personal del hotel podría hacer las mediciones. Estos resultados se logran por medio del circuito integrado de celdas fotovoltaicas que integran el luxómetro, cabe resaltar que la medida que arroja el equipo es en lux.

Para la toma de datos se seleccionan dos conjuntos de mediciones, una con las luces del predio y el exterior del edificio encendido, y otra con las luces apagadas, las luces del interior deben estar iguales durante ambas mediciones. Este proceso se realiza colocando el foto receptor al frente de la fuente de luz que se quiera medir, seguido de esto, se debe colocar en el lector del luxómetro la escala adecuada en función de cuan fuerte o débil es la luz. Por ejemplo si se quiere medir la luz de la luna, deberá ser una escala cerca de 1 lux. En cambio si se quiere medir la luz solar, necesitamos una escala cercana a los 100000 lux.

Una vez que esté listo, se debe presionar el botón de encendido del lector, esperar unos segundos hasta que la lectura aparezca, después de que aparezca la lectura, se multiplica el número por la escala escogida. Ejemplo si elegimos una escala de 100 lux, y la medida fue de 30 el valor es de $30 \times 100 = 3000$ lux (Como funciona un Luxómetro, 2017)

Tabla 24. Nivel de iluminación recomendada por áreas

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Exigencias visuales bajas	100
Exigencias visuales moderadas	200
Exigencias visuales altas	500
Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25

Fuente: IMF Business School (2019).

Los valores de la tabla 24 ayudan como un rango de valores a tener en cuenta para la medición y que la salud de los trabajadores o se vea afectada

11.3.1.5. Eficiencia de Agua

11.3.1.5.1. Reducción del uso de agua en interiores

La guía de referencia LEED presenta una lista de accesorios, la comparación de los elementos y la eficiencia de los equipos de acuerdo con los galones por descarga (gpf) y a los galones por minuto (gpm) como se puede ver en la tabla 25.

Tabla 25. Accesorios y apliques de plomería y consumo de agua.

Accesorio de descarga	Caudal (gpf)	Accesorio de flujo	Caudal
Inodoro convencional	1.6	Servicio privado convencional	2.2 gpm
Inodoro de alta eficiencia (High-efficiency toilet, HET), gravedad de descarga única	1.28	Servicio público convencional	0.5 gpm o ≤ 0.25 gpc
HET, asistencia de presión de descarga única	1.0	Fregadero de cocina convencional	2.2 gpm
HET, descarga doble (descarga completa)	1.6	Fregadero de cocina con flujo bajo	1.8 gpm
HET, descarga doble (descarga baja)	1.1	Ducha convencional	2.5 gpm
HET, descarga con espuma	0.05	Ducha con flujo bajo	1.8 gpm
Inodoro sin agua	0.0		
Orinal convencional	1.0		
Orinal de alta eficiencia (High-efficiency urinal, HEU)	0.5		
Orinal sin agua	0.0		

Fuente: U.S. Green Building Council. (2009).

Ilustración 19. Sanitarios y orinales presentes en el hotel.



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 19 se puede observar que los sanitarios y orinales que presenta el hotel, son convencionales los cuales manejan un caudal de 1.6 gpf (inodoros) y 1 gpf (orinales), mientras que al instalar inodoros de alta eficiencia con descarga de espuma podría reducir 1.55 gpf es decir el 96.88% del consumo de agua de los inodoros y si se instala originales de alta eficiencia podría reducir a 0.5 gpf es decir el 50% del consumo de agua.

De igual forma el fregadero de las cocinas es convencional el cual consume 2.2 gpm mientras que si se instalara el fregadero con flujo bajo se consumiría 1.8 gpm, ahorrando un 18,18 % de agua y por otro lado, en el hotel hay duchas convencionales, a saber que que consumen 2.5 gpm o más y si se instalará una ducha con flujo bajo, ahorraría 0.7 gpm, en otras palabras se ahorraría un 28% del consumo de agua. Cabe resaltar que todas las habitaciones cuentan con inodoros y duchas por lo que si se instalan equipos eficientes, la reducción será significativa.

11.3.1.5.2. Torre de enfriamiento de uso del agua

Para el desarrollo de este crédito se necesita la instalación de un medidor de conductividad y el desarrollo de un plan de gestión de la torre de enfriamiento para el control químico y biológico, con el medidor de conductividad se puede ajustar el índice de purga asegurándose de que tenga controles automáticos para que el personal del edificio pueda ajustar los índices del agua de llenado según sea necesario.

11.3.1.6. Energía y Atmósfera

El área de Energía y Atmósfera abarca la energía desde unas perspectivas diferentes desde la parte integral, mediante la reducción del uso de la energía, como estrategias de diseño de energía eficiente y fuentes de energía renovable. La certificación LEED v4 para operación y mantenimiento

de Hoteles establece diferentes créditos y alternativas para la eficiencia de energía en donde el objetivo es lograr niveles mínimos y crecientes del desempeño operativo de la energía en relación con los edificios típicos similares para reducir el impacto ambiental y económico que se asocia con el uso excesivo de la energía.

11.3.1.6.1. Prerrequisito (Gestión de refrigerante Fundamental)

Con el fin de disminuir la reducción de ozono estratosférico, es necesario no utilizar refrigerantes que se basen en clorofluorocarbono más conocidos como (CFC) en los elementos como calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (heating, ventilation, air-conditioning and refrigeration, HVAC&R) del edificio, a menos que una auditoría externa demuestre que el reemplazo o la conversión del sistema no es económicamente posible o se demuestre que existe un plan de eliminación gradual de refrigerantes basados en CFC en el lugar.

El hotel Bahía Taganga cumple con este prerrequisito ya que, cambian los aires acondicionados con el fin de que estos cumplan la norma ambiental vigente. Además las duchas no tienen sistemas de calentamiento o enfriamiento.

11.3.1.6.2. Rendimiento energético mínimo

El sistema de certificación LEED intenta reducir los daños ambientales y económicos generados por el excesivo consumo de energía, alcanzando un nivel mínimo de eficiencia energética para la infraestructura y sus sistemas, de manera que, debe existir un 5% de eficiencia energética de manera que se establece un promedio de la cantidad de energía consumida. El hotel Bahía Taganga tiene dentro de su edificación la integración de bombillos ahorradores de energía como se muestra en la ilustración 20.

Ilustración 20. Bombillos Utilizados dentro del Hotel



Fuente: Foto tomada por autores

Teniendo en cuenta que los bombillos Led generan 1.600 Lumens (LM), o medida de la cantidad total de la Luz visible a simple vista de una fuente de luz siendo que entre más Lumens más brillo da el objeto o elemento de iluminación con menor cantidad de WATTS como se muestra en la ilustración 21.

Ilustración 21. Diferencia entre bombillos led y bombillos convencionales



Fuente: (Celsia S.A. E.S.P., 2017)

Así mismo estos bombillos, tienen un semiconductor inorgánico recubierto por una resina epoxi transparente, el cual está unido a dos terminales: cátodo y ánodo (negativo y positivo respectivamente). Al momento de pasar la electricidad se produce un efecto denominado electroluminiscencia dando origen a la luz. Además, La principal ventaja de los focos LED, es que duran mucho y consumen poca energía. Se estima que tienen una duración de 20.000 horas o lo que es lo mismo, por lo que aunque su precio sea más elevado, queda claro que su duración lo compensa. Fomenta el ahorro de energía con la iluminación. Por otro lado hay reducción en la emisión de calor que producen las bombillas; mientras un foco normal emite una cantidad considerable de calor, lo que incrementa la temperatura de nuestros hogares, las bombillas LED transforman un gran porcentaje de su energía en luz y sólo un pequeño porcentaje en calor. Sumado a esto los focos LED con respecto a la ahorradora (fluorescente), no contienen elementos tóxicos y no necesitan tiempo para calentarse, alcanzando un 100% de rendimiento desde el momento que se encienden (Celsia S.A. E.S.P., 2017).

Así se puede demostrar que los bombillos led a pesar que utilizan menor cantidad de voltaje generan luz durante más horas al ser más eficientes lo que demuestra un ahorro del 5% o mayor.

11.3.1.6.3. Medición de energía a nivel del edificio

La certificación *LEED v4 para operación y mantenimiento de hoteles* apoya la gestión energética e identificación de oportunidades de ahorros energéticos adicionales a partir del

seguimiento del consumo de energía se deberán instalar contadores de energía nuevos para proporcionar todos los datos de todo el edificio que representen el consumo total de energía del edificio, además de esto es necesario compartir estos datos de consumo con USGBC y los datos de demanda de electricidad durante un periodo de cinco años, iniciando en la fecha en la que el proyecto acepta la certificación LEED.

Sin embargo se utiliza los datos de los recibos de energía de Electricaribe para el año 2018, en donde el consumo de energía por mes está dado como se observa en la tabla 26

Tabla 26. Consumo de energía por mes para el 2018.

CONSUMO DE ENERGÍA POR MES 2018	
MES	KWH
Enero	9760
Febrero	6160
Marzo	5040
Abril	8720
Mayo	8640
Junio	5280
Julio	7440
Agosto	8960
Septiembre	6080
Octubre	6560
Noviembre	7280
Diciembre	6800

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, el resultado del consumo de energía se mide con la utilización de las bombillas led que en caso de no utilizarse aumentan los KWH. Por esta razón se calcula la cantidad de KW promedio que el Hotel Bahía Taganga consumo durante un año como se muestra en la ecuación 10, de tal manera que se determine a la cantidad de bombillos led y bombillos normales que se utilizan para abastecer dicho consumo

Ecuación 10. Consumo de energía durante el año 2018

$$\sum_{1}^{12} i \text{ mes } 2018 = KWH \text{ mes } (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12)$$
$$\sum_{1}^{12} i \text{ mes } 2018 = KWH \text{ mes } (9760 + 6160 + 5040 + 8720 + 8640 + 5280 + 7440 + 8960 + 6080 + 6560 + 7280 + 6800)$$
$$\text{Promedio } 2018 = (86720 \text{ KW/H año})/12$$
$$\text{Promedio } 2018 = 7226.67 \text{ KW/H}$$

Fuente: Elaboración propia

Entendiendo así que el consumo de los bombillos led es de 20 Watts durante un ciclo de vida de 20.000 horas y los bombillos normales 100 Watts con un ciclo de vida de 750 horas y que el año tiene 8760 horas y que la eficiencia de led es del 100% en comparación con un 20% del bombillo convencional en lugar de consumir 7226.67 KW/H se consumirían 36133.35 KWH como se muestra en la ecuación 11.

Ecuación 11. Consumo de KW/H promedio con bombillo convencional

$$\text{Promedio } 2018 = ((7226.67 \text{ KW/H}) * 100)/20$$
$$\text{Promedio } 2018 = 36133.35 \text{ KW/H}$$

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se puede decir que la eficiencia frente a la reducción del consumo energético es evidente y por ende se cumple el prerrequisito.

11.3.1.6.4. Gestión básica de refrigerantes

LEED intenta reducir la disminución de la capa de ozono en la estratosfera, por lo que, a partir de la Guía *LEED v4 para operación y monitoreo de Hoteles* no se deben utilizar refrigerantes de clorofluorocarbono (CFC) los cuales son derivados de los hidrocarburos saturados obtenidos mediante la sustitución de átomos de hidrógeno por átomos de flúor y/o cloro. Éstos fueron prohibidos por el protocolo de Montreal, ya que los CFC destruyen la capa de ozono, a partir de una reacción fotoquímica en la que al incidir la luz sobre la molécula de CFC, se libera un átomo de cloro con un electrón libre, denominado radical cloro, el cual es muy reactivo y posee gran afinidad por el ozono, rompiendo la molécula de este último. Así pues, se estima que un solo átomo de cloro destruye hasta 30000 moléculas de ozono. El CFC permanece durante alrededor de dos años en las capas altas de la atmósfera, (Monroy, 2012).

Teniendo en cuenta esto el Hotel Bahía Taganga no utiliza refrigerantes con emisiones CFC por lo cual cumple el requisito.

11.3.1.6.5. Comisionamiento de edificios existentes- Análisis

Inicialmente revisión del Comisionamiento o una auditoría de ASHRAE Nivel II la cual proporciona un análisis detallado del uso de la energía desglosando las cargas principales e identificando las medidas de ahorro que cumplen los requerimientos del cliente y problemas operativos que afecten el confort de los ocupantes. Se elabora un balance energético y finalmente se listan las medidas de ahorro energético con costos y beneficios estimados (González, 2017).

11.3.1.6.6. Comisionamiento de edificios existentes- Implementación

Se deben implementar medidas inmediatas de costo-beneficios, para mejorar las operaciones, la eficiencia y el confort de los ocupantes; desde cambios operativos del procedimiento, modificaciones en el tiempo de ejecución o punto de ajuste de los equipos. Al igual que reparaciones o actualizaciones leves del equipo y la capacitación del personal relacionado a las operaciones del edificio. Señalizar en habitaciones y zonas comunes, el ahorro de energía, de no dejar luces prendidas ni equipos conectados cuando no se estén usando principalmente el aire acondicionado cuando salgan de las habitaciones.

Adicionalmente las horas de mayor consumo de energía en el hotel es por la noche, hora en la que los huéspedes llegan a descansar y prenden el aire acondicionado hasta el día siguiente; por tal razón en horas de la tarde debe haber un consumo mínimo de energía. De esta manera se deben utilizar refrigerantes de bajo impacto, como los naturales o sintéticos, los cuales tengan un potencial de disminución del ozono de cero y un potencial de calentamiento global menor a 50, por ende, para los sistemas de refrigeración utilizados principalmente para las habitaciones, se implementaran refrigerantes naturales como el dióxido de carbono R-744, los cuales tienen un potencial de calentamiento global de uno y un valor de potencial de agotamiento de la capa de ozono de cero. Éste es utilizado en refrigeraciones comerciales e industriales, posee un muy bajo costo y está disponible en cualquier cantidad en todo el mundo, además, presenta altas presiones de servicio y su capacidad volumétrica de refrigeración es entre cinco y ocho veces mayor que la de los hidrofluorocarbonos (Yañez, 2019)

11.3.1.6.7. Optimizar el rendimiento energético

El hotel cuenta con un medidor de energía general, pero para mejorar los procesos sería muy bueno implementar medidores de energía en diferentes áreas del hotel para determinar qué área es la que mayor consumo energético presenta. Adicional con la herramienta de Gestor de cartera de ENERGY STAR de EPA en donde se puede llevar un control de la energía y para LEED se debe lograr como mínimo un rendimiento energético de 69 para obtener el prerrequisito.

Realizar una evaluación del nivel de desempeño de la energía actual del edificio, para identificar mejoras posibles en el desempeño de la energía por medio de actualizaciones del sistema o las instalaciones y optimizar el desempeño de la energía a través de operaciones y estrategias de mantenimiento. Lo ideal es incorporar estrategias de actualización de equipos con el plan de mejoras del capital establecido en el comisionamiento.

11.3.1.6.8. Medición de energía avanzada

En la edificación se debe instalar un sistema de automatización para edificios (building automation system, BAS), el cual es un sistema de gestión en el lugar para la supervisión y control

basado en un software y un programa de mantenimiento preventivo para la calefacción, enfriamiento, ventilación e iluminación en donde se detecte y extingan los incendios, control de acceso, control de intrusión, circuito cerrado de televisión, sistemas de refrigeración, sistema de audio y video, entre otros mecanismos.

11.3.1.6.9. Energía renovable y compensaciones de carbono

Para este crédito, hay dos opciones, la primera es el uso de tecnologías renovables que no contaminan en el sitio y por otro lado la compra de energía renovable o certificados de energía renovable fuera de la edificación. Y dependiendo del porcentaje de energía que se adquiere de manera sostenible tiene una cantidad de puntos para la certificación como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27. Porcentaje de energía renovable utilizada en el edificio vs puntos obtenidos en LEED

Energía renovable en el sitio		Certificados de energía renovable fuera del sitio	Puntos
3%	0	25%	1
4.5%	0	37.5%	2
6%	0	50%	3
7.5%	0	62.5%	4
9%	0	75%	5
12%	0	100%	6

Fuente: U.S. Green Building Council. (2009)

Entre los sistemas de energía renovable que posiblemente se pueden adoptar para el hotel Bahía Taganga se incluyen sistemas fotovoltaicos ya que en el anexo 5 muestra las horas de sol y de luna en Santa Marta en el mes de abril del 2019, en donde expresa que hay más de 12 horas continuas de iluminación solar (Tutiempo Network, S.L., 2019). En la tabla 28 se muestra el consumo de energía del hotel y el consumo por huésped durante un año.

Tabla 28. Consumo de energía durante el año

CONSUMO DE ENERGÍA POR MES			
MES	KWH	HUÉSPED	CONSUMO KWH/hb
ENERO	9760	887	11
FEBRERO	6160	844	7
MARZO	5040	443	11
ABRIL	8720	815	11

MAYO	8640	673	13
JUNIO	5280	267	20
JULIO	7440	430	17
AGOSTO	8960	517	17
SEPTIEMBRE	6080	490	12
OCTUBRE	6560	397	17
NOVIEMBRE	7280	451	16
DICIEMBRE	6800	973	7

Fuente: Hotel Bahía Taganga (S.F.)

De esta manera se plantea implementar un sistema que utilice 7 m² por cada Kilowatt gastado mediante un sistema fotovoltaico con capacidad total y máximo de 40 KW según Sinergia, para lo cual se tiene en cuenta el mayor valor de Kilowatts consumidos correspondiente al mes de Enero con 9760 KWH (Sinergia S.A.S., 2019).

Ecuación 12. Conversión de datos

Ecuación 12. Conversión de datos

$$\frac{9760 \text{ KWH}}{24 \text{ H} + 30 \text{ días}} = 13.5 \text{ KW}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ KW} &\rightarrow 7 \text{ m}^2 \\ 13.5 \text{ KW} &\rightarrow 94.5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia

Entonces de acuerdo con el área obtenida es posible implementarla en el hotel, ya que el área de los techos es de 672.09 m² área que fue determinada mediante el uso de la herramienta ArGis lo que sólo ocuparía el 14.06% del área de los techos.

11.3.1.7. Materiales y recursos

Para esta área, el hotel cumple con los requisitos ya que se concentra en el ciclo de vida de los productos que ingresan al edificio y promueve en las diferentes áreas del hotel la separación adecuada de materiales, contando con el apoyo de entidades en la zona que recolectan los residuos, aunque los residuos que son considerados como basura, son mezclados con los residuos putrescibles principalmente alimentos los cuales se degradan mucho más rápido generando olores y que pueden ser aprovechados a través del compostaje.

Adicionalmente el hotel Bahía Taganga tiene un terreno a 150 metros en donde dispone elementos que se deben reparar y materiales a utilizar a futuro. Sería muy bueno poder organizar este material, clasificar y entregar a personas que le puedan sacar provecho.

11.3.1.8. Calidad Ambiental interior

En esta categoría se aborda los efectos que el desempeño de un edificio tiene en los ocupantes y usuarios. Enfocado a mejorar la ventilación, controlar los contaminantes en el aire, mejorar el confort de los ocupantes y permitir entornos más seguros para los trabajadores y huéspedes del hotel.

11.3.1.8.1. Productos y materiales de limpieza verde

Implementar una política de compra de materiales de limpieza verde, los cuales deben cumplir criterios específicos de LEED a los productos de limpieza; productos desinfectantes, para pulir metales, para el acabado de pisos, quitaesmaltes y otros productos; bolsas de residuos y productos de papel desechables para el personal de conserjería y jabones de mano (Sin agentes antimicrobianos) de acuerdo con las certificaciones de Green Seal y Environmental Choice; aunque puede que sea un poco difícil encontrar en Colombia productos y materiales de limpieza con esas certificaciones puesto que son certificaciones Estadounidenses.

Al implementar los productos y materiales verdes el hotel aporta a la protección de la salud humana lo que significa que se deben tener en consideración las repercusiones sanitarias que la limpieza tiene en los huéspedes y primordialmente en poblaciones vulnerables, como niños, ancianos, y aquellos con sistemas inmunitarios debilitados. Por otro lado un producto concentrado es más ecológico ya que es más eficiente y reduce los residuos de envases, aportando a la categoría de materiales y recursos. Adicional de que un producto verde tiene un tiempo de descomposición menor a comparación de materiales corrientes (Comas, 2012).

11.3.1.8.2. Equipos de limpieza verde

Los equipos que se vayan a comprar deben cumplir con los siguientes criterios:

- Las aspiradoras están certificadas por el Programa Green Label Testing de CRI para aspiradoras.
- Los equipos motorizados de mantenimiento de pisos están equipados con aspiradoras, guardas y/u otros dispositivos para capturar material particulado fino.
- Los equipos funcionan a un nivel de sonido menor a los 70 dBA o 90 dBA, según el uso del equipo.
- Los equipos para pisos alimentados con propano tienen alta eficiencia, motores de bajas emisiones con convertidores catalíticos y silenciadores que cumplen con los estándares de CARB o EPA para el tamaño de motor específico.
- Las fregadoras automáticas están equipadas con bombas de alimentación de velocidad variable y medidores químicos integrados para optimizar el uso de fluidos de limpieza. De manera alternativa, las fregadoras usan solo agua de grifo sin productos de limpieza agregados.
- Los equipos que funcionan a pila vienen con pilas de gel preferibles desde el punto de vista ambiental.
- Los equipos con electricidad poseen un diseño ergonómico para minimizar la vibración, el ruido y la fatiga del usuario.

- Los equipos están diseñados con defensas, como rodillos o guardabarros de goma para reducir los daños potenciales a las superficies del edificio.

11.3.1.8.3. Manejo integrado de plagas

Para la gestión integrada del hotel se tiene que tener una mínima presencia de plagas de insectos y animales y para ello hay que eliminar las plantas y hongos invasivos; inspeccionar plagas, incluido el control de poblaciones y la evaluación de la necesidad de controlarlas; procurar desinfecciones, reparaciones estructurales y control biológico mecánico y humano por medio de métodos no tóxicos o de baja toxicidad para controlar y gestionar plagas con la notificación universal; un control de características de la jardinería paisajista y control de residuos.

11.3.1.8.4. Encuesta de comodidad del ocupante

Implementar una encuesta de confort entre los ocupantes y un sistema de respuesta con medidas correctivas para recopilar respuestas anónimas sobre el confort térmico, la acústica, la calidad del aire interior, los niveles de iluminación, la limpieza del edificio y otros temas de confort de los ocupantes. La encuesta se debe realizar en una escala de siete puntos, que vaya desde muy satisfecho (+3) a muy insatisfecho (-3), con un punto medio (0) de neutralidad.

Estas respuestas deben realizarse periódicamente y pueden realizarse de forma presencial, telefónica, a través de medios de comunicación pero estas se deben tabular y analizar si hay respuestas negativas y tomar medidas correctivas.

11.3.1.8.5. Innovación

Como innovación el hotel tiene un programa de bienestar de empleados en donde tienen una cocina para uso exclusivo de ellos y adicional se organizan para hacer el almuerzo y los ingredientes que necesiten los brinda el hotel.

Por otro lado para el área de innovación es necesario que haya un profesional acreditado por LEED AP pero en este caso aún no hay pero se puede involucrar a una persona del hotel para que participe en el proceso de formación y poder hacer la solicitud o por otro lado contratar a un LEED AP para que respalde el proyecto.

11.3.1.8.6. Prioridad regional

El Hotel Bahía Taganga está en una ubicación estratégica en el corregimiento de Taganga, ya que se encuentra al frente de la playa, y por el camino para ir a Bahía Grande. El hotel hace parte de una red de hoteles que se preocupan por el bienestar de los turistas y presenta conexiones con agencias locales; se encuentra cerca a la estación de buses y al igual tiene un transporte especial para ir al aeropuerto y a diferentes ciudades de la costa Atlántica Colombiana.

Pero la zona aledaña a la playa está constantemente obstruida por lanchas en reparación, vendedores de pescado e indigentes que dañan la imagen del hotel y del vecindario. Además de que constantemente hay residuos por la zona y que el vecindario no cuenta con calles pavimentadas ni con estructuras sostenibles.

11.3.2. Áreas de acción para procesos prioritarios dentro del Plan de Gestión Ambiental del Hotel

Por medio de las metodologías utilizadas como la integración de estrategias por medio de los lineamientos LEED para operación y mantenimiento, listas de chequeo del cumplimiento de la Norma Técnica Sectorial Colombiana 002, se logró identificar las áreas prioritarias y las alternativas de calidad ambiental que reducen los impactos generados con el fin de mejorar la Gestión ambiental dentro del Hotel Bahía Taganga, razón por la cual se generan subprogramas y fichas ambientales que ofrecen soluciones oportunas, viables y completas.

11.3.2.1. Subprograma de uso eficiente y ahorro de agua.

Para el uso eficiente y ahorro de agua para el Hotel Bahía Taganga se tuvieron en cuenta todos los aspectos que pueden agotar el recurso natural, por este motivo se proponen acciones estratégicas en el programa de uso eficiente y ahorro del agua como se representa en la Tabla 29.

Tabla 29. Subprograma de uso eficiente y ahorro del agua

No ficha: 01		SUBPROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA	
Objetivo	Establecer medidas para controlar el uso del recurso hídrico mediante la integración del lineamiento de Eficiencia de agua de LEED v4 para mantenimiento y operación de hoteles, en el Hotel Bahía Taganga		
Meta	La guía de referencia LEED presenta una lista de accesorios, la comparación de los elementos y la eficiencia de los equipos de acuerdo con los galones por descarga (gpf) y a los galones por minuto (gpm)		
Indicador	Reducción consumo energía (Consumo de la factura del mes anterior (m ³) – consumo de la factura del mes actual (m ³))* consumo de la factura del mes anterior (m ³)		
Alcance	Aplica para el área de cocina de empleados, piscina/jacuzzi, habitaciones/acomodación, mantenimiento, restaurante y manejo de agua		
Responsable	Las modificaciones las realizará la persona ambiental encargada y la aplicación será responsabilidad de todo el personal del Hotel Bahía Taganga.		
Fase	Actividad	Periodicidad	
P	La certificación LEED apoya la gestión del agua identificando oportunidades de ahorros de agua adicionales a través del seguimiento del consumo de este recurso, de manera que, se deben instalar contadores permanentes de agua los cuales miden el consumo total de agua potable en el edificio administrativo, teniendo en cuenta que aquí se ubica la cocina y en los baños y duchas y piscina/jacuzzi.	Dichos datos, del contador deben ser compilados en resúmenes mensuales y anuales y las lecturas del contador pueden ser manuales o automáticas.	

H	LEED estimula la búsqueda por alternativas que reduzcan el consumo de agua en el exterior en un mayor porcentaje, de manera que, se realiza riego reducido, para lo que se implementa el riego por goteo, el cual tiene algunas ventajas en relación a otros métodos de irrigación, como lo es la eliminación de la escorrentía superficial, nivel constante en la humedad del suelo. Para ello, se utilizan emisores de caudales bajos y las presiones de operación son relativamente bajas, de modo que, se aplica el agua en zonas específicas del terreno. El riego se utilizará del agua lluvia recolectada tentado un ahorro del 35% de agua	Recolección de agua lluvia mensual o semanal (depende temporada del año)
V	El sistema LEED busca reducir más a fondo el consumo de agua en aparatos y accesorios a partir de la línea base calculada en el prerequisite Reducción del consumo de agua en el interior, de manera que, se pueden obtener ahorros adicionales de agua potable por encima del nivel del prerequisite utilizando fuentes de agua alternativas, por lo que, se propone la utilización de aguas lluvias para sanitarios y urinarios.	Inmediata y cambios cada daño o problema
A	El sistema LEED busca tener una completa gestión del agua identificando oportunidades de ahorro de agua adicionales haciendo un seguimiento del consumo de agua. Para lo cual se deben instalar contadores de agua permanentes tanto para el riego, los cuales deben medir los sistemas de agua que suministran al menos al 80% de la superficie verde regada, como para el agua recuperada en las aguas lluvias.	Semanal
Periodicidad	Índices de desempeño	Registro
Mensual	Reducción en el consumo de agua	<i>(Consumo de la factura del mes anterior (m³) – consumo de la factura del mes actual (m³))* consumo de la factura del mes anterior (m³)</i>
Mensual	Utilización de agua lluvia para riego	Cantidad de agua recolectada (m ³) - Cantidad de agua utilizada (m ³)/Cantidad de agua recolectada (m ³)

Mensual	Ahorro de agua por cambio de equipo	Cálculo de eficiencia: $\frac{((\text{Eficiencia equipo nuevo} - \text{Eficiencia de equipo inicial}) / (\text{Eficiencia equipo nuevo})) * 100}$
---------	-------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

11.3.2.2. Subprograma de ahorro y uso eficiente de la energía.

En el Hotel Bahía Taganga el consumo de energía es alto ya que para sus procesos tanto de operación y mantenimiento se emplean maquinarias que agotan el recurso natural, tales como lo son los aires acondicionados, ventiladores, refrigeradores para las cocinas, la energía para el mantenimiento de piscina y del jacuzzi, lavandería, luz en las habitaciones entre otras. Estas máquinas se encuentran prendidas de lunes a lunes durante las 24 horas del día. La empresa puede disminuir el consumo de energía eléctrica de acuerdo con las actividades que se presentan a continuación:

Tabla 30. Subprograma de ahorro y uso eficiente de la energía.

No ficha: 02	SUBPROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE LA ENERGÍA	
Objetivo	Establecer medidas para controlar el uso del recurso energético mediante la integración del lineamiento de Eficiencia de agua de LEED v4 para mantenimiento y operación de hoteles, en el Hotel Bahía Taganga	
Meta	La guía de referencia LEED en el área de Energía y Atmósfera abarca la energía desde una perspectiva integral, abordando tanto la reducción del uso de energía, como estrategias de diseño de energía eficiente y fuentes de energía renovable	
Indicador	Ahorro de energía. $\frac{(\text{consumo de la factura mes anterior (Kw)} - \text{consumo de la factura mes actual (Kw)}) * (\text{consumo de la factura mes anterior})}{\text{consumo de la factura mes anterior (Kw)}} * 100$	
Alcance	Aplica para el área de cocina de empleados, piscina/jacuzzi, habitaciones/acomodación, mantenimiento, restaurante y manejo de agua	
Responsable	Las modificaciones las realizará la persona ambiental encargada y la aplicación será responsabilidad de todo el personal del Hotel Bahía Taganga.	
Fase	Actividad	Periodicidad
P	Inicialmente revisión del comisionamiento o una auditoría de ASHRAE Nivel II la cual proporciona un análisis detallado del uso de la energía desglosando las cargas principales e identificando las medidas de ahorro que cumplen los requerimientos del cliente y problemas operativos que afecten el confort de los	Dichos datos, del contador deben ser tabulados en resúmenes mensuales y anuales y las lecturas del contador pueden ser manuales o automáticas.

	ocupantes. Se elabora un balance energético y finalmente se listan las medidas de ahorro energético con costos y beneficios estimados	
H	Se deben implementar medidas inmediatas de costo-beneficios, para mejorar las operaciones, la eficiencia y el confort de los ocupantes; desde cambios operativos del procedimiento, modificaciones en el tiempo de ejecución o punto de ajuste de los equipos. Al igual que reparaciones o actualizaciones leves del equipo y la capacitación del personal relacionado a las operaciones del edificio. Señalizar en habitaciones y zonas comunes, el ahorro de energía, de no dejar luces prendidas ni equipos conectados cuando no se estén usando principalmente el aire acondicionado cuando salgan de las habitaciones.	Inmediata y cambios cada daño o problema
V	El hotel cuenta con un medidor de energía general, pero para mejorar los procesos sería muy bueno implementar medidores de energía en diferentes áreas del hotel para determinar qué área es la que mayor consumo energético presenta. Adicional con la herramienta de Gestor de cartera de ENERGY STAR de EPA en donde se puede llevar un control de la energía y para LEED se debe lograr como mínimo un rendimiento energético de 69 para obtener el prerequisite.	Inmediata y cambios cada daño o problema
A	Realizar una evaluación del nivel de desempeño de la energía actual del edificio, para identificar mejoras posibles en el desempeño de la energía por medio de actualizaciones del sistema o las instalaciones y optimizar el desempeño de la energía a través de operaciones y estrategias de mantenimiento.	Mensual
Periodicidad	Indicadores de seguimiento	Registro

Mensual	Reducción en el consumo de energía	Eficiencia energética Eficiencia KW final-Eficiencia KW inicial
---------	------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

11.3.2.3. Subprograma de calidad ambiental interior

En el Hotel Bahía Taganga elementos químicos que son perjudiciales para la salud humana y del ambiente, por lo que la certificación LEED v4 para operación y mantenimiento propone implementar, material, recursos y equipos verdes es decir que generen menor impacto, además de tener en cuenta la opinión de los huéspedes frente a esto.

Tabla 311. Subprograma de calidad ambiental interior

No ficha: 03		SUBPROGRAMA DE CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR	
Objetivo	Establecer medidas para mejorar la ventilación, controlar los contaminantes en el aire, mejorar el confort de los ocupantes y permitir entornos más seguros para los trabajadores y huéspedes, mediante la integración del lineamiento -CAI- de LEED v4 para mantenimiento y operación de hoteles, en el Hotel Bahía Taganga.		
Meta	La guía de referencia LEED en el área de calidad ambiental interior busca que los ocupantes de la edificación, gocen de un ambiente sano y tengan la mejor experiencia.		
Indicador	Nivel de Satisfacción en los clientes, consumo de materiales y recursos verdes al mes, Durabilidad de equipos verdes.		
Alcance	Aplica para el área de cocina de empleados, piscina/jacuzzi, habitaciones/acomodación, mantenimiento, restaurante, recepción y áreas comunes.		
Responsable	Las modificaciones las realizará la persona ambiental encargada y la aplicación será responsabilidad de todo el personal del Hotel Bahía Taganga, en especial del personal de aseo.		
Fase	Actividad	Periodicidad	
P	Evaluar los materiales, recursos y equipos con los que se dispone en el hotel, realizar una lista de implementos que hay que sustituir e investigar proveedores. Al igual que planear que la encuesta que se vaya a realizar, sea imparcial.	El plan de compras se espera realizar con mínimo una semana de anticipación y la idea es realizar la encuesta a la mayoría de huéspedes del hotel.	

H	Se deben implementar medidas inmediatas de costo-beneficio de los materiales verdes, para mejorar las operaciones, la eficiencia y el confort de los ocupantes; buscar que el cliente tenga una estadía completamente satisfactoria.	Continuo
V	LEED cuenta con una serie de materiales verdes específicos para el uso de implementos de aseo y equipos con certificaciones avaladas.	Continuo
A	Evaluar la eficiencia de los materiales y tabular las respuestas obtenidas de las encuestas.	Mensual
Periodicidad Mensual	Indicadores de seguimiento Respuesta de satisfacción al cliente	Registro Encuestas, fotos.

Fuente: Elaboración propia

12. Conclusiones y recomendaciones

Inicialmente, las metodologías estudiadas para el mantenimiento y la operación del Hotel Bahía Taganga como lo son la Norma Técnica Sectorial 002, el Plan de Gestión Ambiental y los lineamientos que ofrece la certificación LEED se evidencia que este último es el sistema que más se adapta al desarrollo adecuado y eficiente de las actividades dentro del hotel, teniendo en cuenta que ésta considera más áreas de acción, pues considerando que la infraestructura a construir es una infraestructura turística que ofrece un servicio ecoturístico por lo que se encuentra la necesidad de implementar medidas de calidad ambiental dentro del Plan de Gestión Ambiental del mismo. Adicionalmente, este sistema tiene en cuenta la Calidad ambiental interior, lo que en este tipo de

infraestructura se hace fundamental para lograr obtener espacios sanos que puedan optimizar el rendimiento, confort y salud de aquellas personas que lo habitan o que trabajan en él y aquellas personas que van de paso.

Se puede concluir que el hotel actualmente podría aplicar a la certificación LEED ya que en el balance inicial arrojó que estaba en la categoría de Plata con un valor de 56, aunque lo que se busca con la propuesta es que el Hotel Bahía Taganga optimice los procesos y sea lo más competitivo frente a otras estructuras turísticas.

Además LEED es una certificación compleja puesto que maneja un sistema de unidades anglosajón, es decir de pulgadas, pies, entre otros parámetros que en Colombia no se está acostumbrado a manejar, pero fácilmente se puede hacer la conversión de datos. Adicionalmente algunos materiales y elementos necesitan certificaciones estadounidenses que en Colombia y principalmente en la zona caribe es difícil de conseguir, pero lo ideal es conseguir los materiales que no generen afectación al ambiente.

Se recomienda iniciar la instalación de los medidores para tener un control de lo que entra y sale del edificio para poder determinar el ciclo de vida de los materiales y productos que pasen por allí. Al igual que capacitar al personal sobre los beneficios ambientales y si es posible certificar a un empleado como profesional LEED AP.

Por otro lado es de gran importancia realizar un estudio detallado frente a la evaluación de otras variables diferentes a las dimensionales como lo son el requerimiento energético, los costos a implementar entre otros. Además los paneles fotovoltaicos en los techos del hotel pueden ser posicionados puesto que estos ocupan únicamente 672.09 m² lo que sólo ocuparía el 14.06% del área, por otro lado, para la optimización completa de los techos, se podría utilizar para implementar los techos verdes que tienen sistema de captación de aguas lluvias. Adicional para mejorar los procesos, es recomendable cambiar algunos elementos como los inodoros, urinarios, fregaderos y duchas para reducir el consumo.

Por último es recomendable llevar a cabo un estudio económico profundo referente al costeo de los cambios a implementar denle el Plan de Gestión Ambiental para el Hotel Bahía Taganga y a los posibles ahorros que este conlleva.

13. Bibliografía.

- Abdul, F. & Azzam, M. (2014). Malaysia's Existing Green Homes Compliance with LEED for Home. Melaka, Malaysia: University of Malaya. Tomado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187802961400019X>
- Acevedo, H., Vásquez, A. & Ramírez, D. (2012). Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia : <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/30825/39307>
- Aguilar, J. (S.F.). Superficie Efectiva de un Edificio. Obtenido de http://www.ujaen.es/investiga/solar/07cursosolar/home_main_frame/08_lecciones/02_leccion/www/Superficie_efectiva.htm?fbclid=IwAR35jI7UeUFgXLzcPH3h5mfBfoqLvLFqfkdonKC5V7M6Wrz5b6Q7COoQqXQ
- Ahn, Y. (2013). Green Luxury: A case study of two Green hotels. Journal of Green Building.
- Al-Aomar, R. & Hussain, M. (2017). An assessment of green practices in a hotel supply chain: A study of UAE hotels. Abu Dhabi: United Arab Emirates.
- Apuntes del Turismo. (2013). Apuntes del Turismo. Obtenido de <http://apuntes-turismo.blogspot.com/2014/09/el-sector-turistico-en-la-actividad.html>
- Arévalo, N., Ochoa, K., & Medina, C. (2012). Evaluación de sostenibilidad de proyectos productivos en Pacific Rubiales Energy . Tesis, Universidad El Bosque, Ingeniería Ambiental, Bogotá.
- Arias, E. (2011). Comparación de costos de construcción vs construcción incluyendo criterios LEED. 20-05-2018, de Universidad Pontificia Bolivariana Sitio web: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1839/digital_22207.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arkiplus. (S.F.). Jardines de lluvia. Obtenido de <https://www.arkiplus.com/jardines-de-lluvia/>
- Ayala, E. (S.F.). Tesis doctorales de Ciencias Sociales. Obtenido de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/eea/Competitividad.htm>
- Becchio, C., Corgnati, S., Fabrizio, E., Monetti, V., Seguro, F. (2014). Application of the LEED PRM to an Italian Existing Building. Torino: University of Torino.
- Boff, L. (2012, Febrero 3). Sostenibilidad intento de definición. Obtenido de <https://www.aporrea.org/ideologia/a137936.html>
- Bohórquez, K. (2018). Hay 122 edificios con certificados de sostenibilidad en el país. Periódico La Republica. Obtenido de <https://www.larepublica.co/infraestructura/hay-122-edificios-con-certificados-de-sostenibilidad-en-el-pais-2722297>
- Booking.com. (2019). Hotel Bahía Taganga. Obtenido de <https://www.booking.com/hotel/co/bahia-taganga.es.html>
- Cabas, G. & Garrido, M. (2011). Análisis comparativo de costos para un proyecto de hotel y oficinas leed certificado 3.0-2009 en la ciudad de Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad De Ingeniería, Departamento De Ingeniería Civil. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana, Facultad De Ingeniería, Departamento De Ingeniería Civil.
- Caduceus Cia. Ltda. (2015). Estudio de Impacto Ambiental Expost “Hotel Fiesta”. Obtenido de <https://maepngalapagos.files.wordpress.com/2015/08/galapagos-hotel-fiesta-1.pdf>

- Calderón, G., López, C. & López, F. (2012). La industria hotelera y el medio ambiente. El caso de la Isla de Ciudad del Carmen, Campeche. Tomado de https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SOCIALES_8/Turismo/CL%20Robles.pdf
- Carbó, D. (2013). Impacto ambiental del sector hotelero en clima cálido-húmedo. evaluación y propuestas de mejora. En U. P. Cataluña. Barcelona: Barcelona Tech .
- Centro de información Turística. (2018). Centro de información Turística Estadísticas Nacionales. Obtenido de http://citur.linktic.com/estadisticas/df_var_ingre_total_hotel/var_anual/32
- Chan, E. (2004). Motivations for ISO 14001 in the hotel industry. School of Hotel & Tourism Management, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Hong Kong SAR. Hong Kong. Tomado de Scienedirect.
- Comas, V. (2012, Noviembre 09). El ‘green cleaning’ se impone en la fabricación de productos de limpieza. Obtenido de http://www.interempresas.net/Limpieza_Industrial/Articulos/102120-El-green-cleaning-se-impone-en-la-fabricacion-de-productos-de-limpieza.html
- Comofunciona. (2017, Noviembre 25). Cómo funciona un Luxómetro. Obtenido de <https://como-funciona.co/un-luxometro/>
- Consejo Colombiano de Construcción sostenible -CCCS. (2018). Programa LEED en Colombia. Tomado de <https://www.cccs.org.co/wp/capacitacion/talleres-de-preparacion-leed/>
- Construcción sustentable. (2017). Construcción sustentable. Obtenido de <http://csustentable.minvu.gob.cl/definiciones/>
- Construyendo Red S.A.S. (2015). Qué es la certificación LEED y cómo esta Colombia en construcción sostenible? Obtenido de <https://construyored.com/noticias/240-que-es-la-certificacion-leed-y-como-esta-colombia-en-construccion-sostenible>
- Cortes, H. & Peña, J. (2012, Febrero 2). De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n78/n78a04.pdf>
- Delgado, M. (2017). Propuesta de certificación para la sustentabilidad del diseño y construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales canoas en Soacha, Cundinamarca. Bogotá, Cundinamarca: Universidad El Bosque, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Ambiental.
- Devia, A. & Ramírez, R. (2017, Junio). Diseño del plan de gestión ambiental en la empresa de confecciones Quiromar S.A.S. Bogotá Cundinamarca. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6221/1/Ram%C3%ADrezLoperaRandyStephan2017.pdf>
- Doane, J. & Scofield, J. (2018). Energy performance of LEED-certified buildings from 2015 Chicago benchmarking data. United States: Department of Physics and Astronomy.
- Dinero. (2018). Turismo: la prometedor industria que no contamina. 2018, de Dinero Sitio web: <https://www.dinero.com/pais/articulo/balance-del-sector-turismo-en-colombia-2018260070>
- Encolombia. (2018). Turismo en Santa Marta – Colombia. Obtenido de <https://encolombia.com/turismo/destinos-turisticos/destinos-colombianos/santa-marta/>
- Escuela Europea de Management. (2017, Mayo 25). Escuela Europea de Management. Obtenido de <http://www.escuelamanagement.eu/direccion-general-2/optimizar-los-recursos-una-empresa-5-pasos>

- Esquivel, J. (2019). Taganga: aventúrate en este destino de mochileros. Obtenido de <http://blog.redbus.co/lugares-turisticos/taganga-destino-favorito-mochileros-santa-marta/>
- González, C. (2015). Los cinco proyectos de diseño ambiental más importantes de Colombia. twenergy. Obtenido de <https://twenergy.com/co/a/los-cinco-proyectos-de-diseno-ambiental-mas-importantes-de-colombia-1589>
- Gabaldón, A. (2011). Gabaldón propone en su libro el Desarrollo sustentable La salida de América Latina. Caracas: CAF. Obtenido de <http://ance.msinfo.info/bases/biblo/texto/libros/GA.2011.a.pdf>
- Geografía Urbana. (2015). Memoria justificativa del plan de ordenamiento territorial de Santa Marta. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. Obtenido de http://www.santamarta.gov.co/sites/default/files/01_memoria_justificativa_v12.pdf
- Goin, R. & Goñi, R. (2006). Marco Conceptual para la Definición del Desarrollo Sustentable. Salud colectiva. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/731/73120207/>
- Google maps. (2018). Taganga. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Taganga,+Santa+Marta,+Magdalena/@11.2681514,-74.1929544,1540m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8ef4f531334aa1e9:0x2377ad3c4463bd8c!8m2!3d11.268151!4d-74.188503>
- Google maps. (2019). Recorrido de Taganga a Santa Marta. Obtenido de <https://www.google.com/maps/dir/Taganga,+Santa+Marta,+Magdalena/Santa+Marta,+Magdalena/@11.2541399,-74.2195795,6150m/data=!3m1!1e3!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x8ef4f531334aa1e9:0x2377ad3c4463bd8c!2m2!1d-74.188503!2d11.268151!1m5!1m1!1s0x8ef4f66ff59a173d:0x124b95fc153af9b8!2m2!1d-74.2110227!2d11.2403547!3e0>
- González, J. (2017, Mayo 18). Auditoría energética: tipos y su alcance. De vuelta a las consultas verdes.. Tomado de <https://www.blacktogreen.com/2017/05/tipos-auditoria-energetica/>
- Guerrero, J. I. (2008). CONURBACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE: UNA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA LA INTEGRACIÓN SOCIAL. Tesis, Universidad El Bosque, Ingeniería Ambiental, Bogotá.
- Hardee, C. (2017). 7 classic DIY garden walkway ideas & projects. Obtenido de <https://www.pinterest.es/pin/97108935692387938/>
- Hernández, R. (2010). METODOLOGÍA de la investigación. 2018, de The McGraw-Hill Sitio web: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%205ta%20Edición.pdf.
- Hotel Bahía Taganga. (S.F.). Bahía Taganga Hotel. <http://www.hotelbahiataganga.com/>
- IMF Business School. (2019). Uso del luxómetro en Prevención de Riesgos Laborales. Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/sin-categoria/uso-luxometro-prl/>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. (2006, Julio 10). Norma Técnica Sectorial Colombiana 002. Obtenido de ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO Y HOSPEDAJE. REQUISITOS DE SOSTENIBILIDAD: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/Otros/NTC/2006/NTSTS_002_2006.pdf
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2014). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/biodiversidad/que-es-la-biodiversidad>

- Karamanian, C. (2015, Febrero 15). Efecto isla urbana de calor, techos verdes y techos blancos. Obtenido de <http://www.sustentator.com/blog-es/2015/02/efecto-isla-urbana-de-calor-techos-verdes-y-techos-blancos/>
- López, G. & Palomino, B. (2017). Turismo y Medio Ambiente. Obtenido de <https://planeta.com/9805ecoboom/>
- Margenat, A. d. (Julio de 2009). PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL HOTEL VILLA LA GRANJITA HOSTAL MASCOTTE DE VILLA CLARA. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREUS DE LAS VILLAS”: <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/3624/Tesis%20Alicia%20Campbell.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Resolución 1434. Diario Oficial de Colombia 21 de julio de 2017.
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombiano. (2019, Marzo 23). Ministerio de Salud y Protección Social. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/cicloVida.aspx>
- Ministerio de vivienda y urbano. (2013). Construcción sustentable. Obtenido de <http://csustentable.minvu.gob.cl/item/estrategia-nacional-de-cs/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Tesoro Ambiental para Colombia. 10-04-2018, de Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Sitio web: http://buritaca.invemar.org.co/siam/tesauro_ambiental/naveg.htm.
- Oficina verde. (2019). Responsabilidad Social Empresarial y sustentabilidad. Obtenido de <http://www.responsabilidadsocial.net/que-es-la-sustentabilidad-ambiental-y-por-que-es-importante-para-los-negocios/>
- Organización Panamericana de la Salud. (2004). Guía de diseño para captación del agua de lluvia. Obtenido de <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo. (2019). Plan Nacional de Desarrollo, Presidencia de la Republica de México. Obtenido de <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/sustentabilidad-ambiental.html>
- Polanco, o., Ramírez, C., & Martínez, P. (2016). La diversidad herramienta estratégica global y su aporte en la gestión de la calidad. Tesis, Universidad El Bosque, Salud Pública, Bogotá.
- Portafolio. (2018, Marzo 8). PORTAFOLIO. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/en-seis-anos-el-pib-del-turismo-crecio-24-515062>
- Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo. (2019). Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo. Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Pulido, J. (2000). Ordenación, planificación y gestión del desarrollo turístico en espacios naturales protegidos. Madrid: Escuela Universitaria de Turismo de la Universidad de Alcalá.
- PUMAGUA. (S.F.). Aprovechamiento integral del agua pluvial. Obtenido de http://www.aneas.com.mx/convencion2016/doc/Presentacion/18_Agua_de_lluvia/18_Agua_de_lluvia.pdf
- Red Regenerativa. (S.F.). Certificación leed para edificios existentes operaciones+mantenimiento. Obtenido de http://www.red-regenerativa.com/assets/files/certificacion_leed_ebom.pdf

- Reid, S. (2016). Coastal resorts setting the pace: An evaluation of sustainable hotel practices. Department of Tourism, Sport and Hotel Management, Griffith University, Nathan, Australia; Department of Finance, Deakin University.
- Remica atención al cliente. (2018). ¿Qué es el efecto isla de calor urbana y cómo nos afecta?. Obtenido de <https://docs.google.com/document/d/1vGwkLznADNmtcH2EEYw2xckZsYTFRjymtJTSUEW9UUI/edit?ts=5cbba82b#>
- Restrepo, L. (2017). Formulación del Sistema de Gestión de Sostenibilidad para el Hotel El Alcaraván Colsubsidio Basado en la Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-TS 002. Bogotá: Universidad El Bosque.
- Rogerson, J. (2012). The Greening of Urban Hotels in South Africa: Evidence from Gauteng. . South Africa.: Department of Geography, Environmental Management and Energy Studies University of Johannesburg Johannesburg South Africa.
- Röck, M., Hollberg, A., Habert, G., & Passer, A. (2018). LCA and BIM: Visualization of environmental potentials in building construction at early design stages. Chair of Sustainable Construction, Institute of Construction and Infrastructure Management, ETH Zurich, Stefano-Francini-Platz 5, 8093 Zürich, Switzerland.
- Ruta medellín. (2014). Complejo Ruta N obtiene la certificación LEED GOLD. Ruta medellín.
- Sala, J. (2017). La Democracia Líquida: exigencia de la sustentabilidad eco-política. Tesis, Universidad El Bosque, Salud Pública, Bogotá.
- Salleras, L. (2011). Territorio, turismo y desarrollo sustentable en la Quebrada de Humahuaca - Paisaje y naturaleza al servicio de la práctica turística. Estudios y perspectivas en turismo.
- Samaniego, J & Schneider, H. (2010, Marzo 22). La huella del carbono en la producción y consumo de bienes y servicios. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf?sequence
- Sampieri, H. (2011, Marzo 23). Capítulo 5. Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. Metodología de la investigación
- Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. (S.F.). Plan de Gestión Ambiental - PGA 2008-2038. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/320>
- Scarlon, N. (2007). An analysis and assessment of environmental operating practices in hotel and resort properties. Culinary Arts and Service Management, Paul Smith's College, 12970 New York, USA
- Sinergia S.A.S. (2019, Enero). Energía para tu planeta. William@inergia.com
- Smith, M. (2003). Issues in cultural Tourism studies. Londres: Routledge.
- Tagangaescolombia. (2017). Asociación Taganga es Colombia. Obtenido de <http://www.tagangaescolombia.com/index.html>
- TripAdvisor. (2019). Bahía Taganga Hotel. Obtenido de https://www.tripadvisor.co/Hotel_Review-g1149024-d2049091-Reviews-Bahia_Taganga_Hotel-Taganga_Santa_Marta_District_Magdalena_Department.html
- Tutiempo Network, S.L. (2019). Horas sol y luna en Santa Marta. Calendario solar y lunar con los horarios de salida y puesta del sol y la luna. Tomado de <https://www.tutiempo.net/colombia/santa-marta.html?datos=calendario>
- Universidad del Norte. (S.F.). SANTA MARTA*. Obtenido de <https://www.uninorte.edu.co/web/telescopi/sobre-santa-marta>

- U.S. Green Building Council. (2009). Guía de Estudio de LEED Green Associate del USGBC (USGBC LEED Green Associate Study Guide). Tomado de http://www.usgbc.org/files/GA_StudyGuide_ES.pdf
- U.S. Green Building Council. (2009). Guía de Estudio de LEED AP Operaciones y Mantenimiento del USGBC (USGBC LEED AP Operations + Maintenance Study Guide). Tomado de http://www.usgbc.org/files/OM_StudyGuide_ES.pdf
- U.S. Green Building Council. (2014). Guía de Conceptos Básicos de Edificios verdes y LEED. Obtenido de Construcción Ecológica de los Estados Unidos: http://www.usgbc.org/files/Core%20Concepts%20Guide_ES.pdf
- U.S. Green Building Council. (2016, Julio 1). LEED v4 for Building Operations and Maintenance Checklist. Obtenido de <https://www.usgbc.org/resources/checklist-leed-v4-building-operations-and-maintenance>
- Verdegen. (2018, Septiembre 4). Azoteas verdes vs las Islas de Calor Urbanas. Obtenido de <https://generacionverde.com/blog/verde-urbano/azoteas-verdes-vs-las-islas-de-calor-urbanas>
- ViajandoX. (2018). Comuna de Taganga. Obtenido de <https://viajandox.com.co/santa-marta/comuna-de-taganga-A2801>
- VMZINC. (S.F.). Índice de Reflectancia Solar. Obtenido de <https://www.vmezinc.es/zinc-y-el-ambiente/las-ventajas-de-las-soluciones-vmzinc/2016-03-09-08-58-37/indice-de-reflectancia-solar.html>
- Weather Atlas. (2019). Previsión meteorológica y clima mensual Santa Marta, Colombia. Obtenido de <https://www.weather-col.com/es/colombia/santa-marta-clima#rainfall>
- Yañez, G. (2019). Refrigerantes Industriales Refrigerante Natural Bióxido de Carbono CO₂ R-744. Obtenido de <https://www.gildardoyanez.com/refrigerantes/co2/>