

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
Sede “Oscar Lucero Moya”
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES

TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA DEL
HOTEL ORDOÑO DE LA LOCALIDAD DE GIBARA ANTE LA
ACCIÓN DE FUERTES VIENTOS

Autor: Rolando Gómez Calero

Holguín

2017

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
Sede “Oscar Lucero Moya”
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES

**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA DEL
HOTEL ORDOÑO DE LA LOCALIDAD DE GIBARA ANTE LA
ACCIÓN DE FUERTES VIENTOS**

Autor: Rolando Gómez Calero

Tutor: P.T.Dr.C. Miguel Alejandro Cruz Cabezas

Holguín

2017

PENSAMIENTO

“Tenemos que conservar nuestra personalidad, tenemos que conservar nuestras tradiciones, nuestra arquitectura, en la medida que sea posible conservarla”.



Fidel Castro Ruz

AGRADECIMIENTOS

- A mis padres, en especial a mi madre por haberme apoyado y guiado en todos los momentos de mi vida.
- A mi tutor el P.T.Dr.C. Miguel Alejandro Cruz Cabezas por la ayuda y dedicación que me brindó en todo momento de la investigación.
- A mis profesores que en el transcurso de estos cinco años hicieron posible mi formación como Ingeniero Civil.
- A todos los trabajadores del Hotel Ordoño que no escatimaron esfuerzos en brindar su cooperación.
- Y en fin a todas las personas que han puesto en mi su tesón y cariño y cuyos nombres no nos aventuramos a mencionar porque sería injusto olvidar algunos de ellos.

A todos eternos agradecimientos, Muchas Gracias...

RESUMEN

La presente investigación referente a la vulnerabilidad constructiva ante la acción de fuertes vientos fue realizada en el Hotel Ordoño de la localidad de Gibara se hizo necesario realizar un estudio de la vulnerabilidad constructiva de la edificación ante fuertes vientos causados principalmente por eventos meteorológicos, que permita contar con una herramienta de prevención y resiliencia ante estos riesgos. Precisamente por su ubicación en la zona oriental y norte de la isla el municipio mantiene fuertes vientos en toda época del año provenientes principalmente en dirección noreste, además de ser, al igual que toda la isla, blanco del paso de huracanes y tormentas tropicales, las cuales dejan a su paso un gran impacto en la población, fundamentalmente en las construcciones, la economía, las áreas de cultivo y los ecosistemas en toda su extensión. En el desarrollo de la investigación se utilizan diferentes métodos, asociados a este tipo de investigación, entre los que se encuentran los métodos teóricos, métodos empíricos y métodos estadísticos matemáticos donde se realizaron un grupo de entrevistas e inspecciones visuales de forma tal que se pudo comprender las causas que inciden en el desconocimiento de la vulnerabilidad constructiva del Hotel ante los fuertes vientos. Como resultado de lo anterior se determinó el estado actual de vulnerabilidad que posee el hotel. Lográndose los objetivos propuestos, al realizarse un análisis acorde con lo establecido para alcanzar un nivel de conocimientos satisfactorios. A partir de estos resultados se elaboró un plan de acción que cuando se implemente permitirá disminuir la vulnerabilidad.

SUMMARY

Present investigation relating to the constructive vulnerability in front of the action of loud winds was accomplished in the Hotel Ordoño of Gibara's locality to accomplish a study of the constructive vulnerability of the edification in front of loud winds caused principally by meteorological events, that it allow counting on a tool of prevention and resilience in front of these risks became necessary. Precisely the municipality maintains loud winds in all epoch of the year originating principally in address for his position at the Oriental zone and north of the island northeast, in addition to come from, just like all the island, white the step of hurricanes and tropical storms, which leave a great impact in the population to their step, fundamentally at the constructions, economy, the areas of cultivation and the ecosystems at full length. They utilize to this type of investigation, the ones between which the theoretic methods, empiric methods and mathematical statistical methods are found different methods, associates in the development of investigation where came true a group of interviews and visual inspections of form such that could understand the causes that they have an effect on the ignorance of the constructive vulnerability of the Hotel in front of the loud winds. As a result of the above himself I determine the present-day status of vulnerability that possesses the hotel. Getting the objectives proposed, when to come true an analysis in agreement with what's established to catch up with a level of satisfactory knowledge. A policy than when it take effect became elaborate as from these results it will allow decreasing the vulnerability.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: CARACTERIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA DEL HOTEL ORDOÑO DE LA LOCALIDAD DE GIBARA ANTE LA ACCIÓN DE FUERTES VIENTOS.....	7
Introducción al capítulo.....	7
1.1 Evolución histórica del Hotel Ordoño de la localidad de Gibara	7
1.1.1 Ubicación geográfica y físico espacial del Hotel Ordoño de la localidad de Gibara	8
1.1.2 Breve descripción de las soluciones del proyecto ejecutivo, materiales, tecnologías y sistema constructivo empleados.	9
1.2 Conceptualización de los términos que caracterizan al objeto y campo de la investigación	14
1.2.1 Instalación hotelera. Su definición	14
1.2.2 Fuertes vientos. Su definición.....	16
1.2.3 Eventos hidrometeorológicos extremos que generan fuertes vientos. Sus definiciones	17
1.2.4 Categorías de los ciclones tropicales según la escala, Saffir- Simpson. Características de los vientos que generan.	18
1.2.5 Tipos de vulnerabilidad que se estiman en los estudios de riesgo de una edificación ante la acción de fuertes vientos.....	21
1.2.5.1 Vulnerabilidad estructural. Su definición.....	22
1.2.5.2 Vulnerabilidad no estructural. Su definición.....	23
1.2.5.3 Vulnerabilidad funcional. Su definición.	23
1.2.5.4 Vulnerabilidad social. Su definición.	23
1.2.5.5 Vulnerabilidad económica. Su definición.	24
1.2.5.6 Vulnerabilidad ecológica. Su definición.	24
1.3 Causas que inciden en el desconocimiento de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos.....	24
1.3.1- Acciones implementadas	24
1.3.2- Resultados obtenidos.....	25

1.3.3- Análisis de los resultados.....	26
CAPÍTULO - 2: DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA DEL HOTEL ORDOÑO DE LA LOCALIDAD DE GIBARA ANTE LA ACCIÓN DE FUERTES VIENTOS.....	
2.1 Procedimiento metodológico para determinar la vulnerabilidad constructiva de las edificaciones ante la acción de fuertes vientos.	27
2.1.1 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad estructural.....	30
2.1.3 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad funcional	31
2.1.4 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad social	32
2.1.5 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad económica	34
2.1.6 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad económica	35
2.1.7 Procedimiento para estimar el riesgo	36
2.2 Aplicación de las metodologías en el Hotel Ordoño	36
2.3 Plan de acciones para mitigar la vulnerabilidad del Hotel Ordoño ante la acción de fuertes vientos.....	54
Conclusiones del capítulo.....	55
CONCLUSIONES GENERALES:.....	56
RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXOS	61

INTRODUCCIÓN

Un bello inmueble de principios del siglo XX abre sus puertas al océano Atlántico y a la bahía por la que navegara en 1492 el almirante Cristóbal Colón en su viaje de descubrimiento a América. El Hotel Ordoño, como fuera bautizado, forma parte del conjunto de edificios de valor patrimonial de La Villa Blanca la cual fuera declarada en el 2004 Monumento Nacional, declaración fundamentada en las características de la localidad, la hechología histórica que en ella se desarrolla, el entorno natural que la circunda y la riqueza patrimonial que la atesora además del grado de conservación, integridad y homogeneidad que conserva el patrimonio inmueble y que permite transmitir la identidad cultural de la comunidad.

Por estudios realizados se arriba a la conclusión de que Gibara es uno de los pocos lugares en el país donde es posible explotar cuatro espacios turísticos, estos son: turismo de ciudad, ecológico, náutico y rural. Las encuestas realizadas arrojan que los atractivos que más disfrutan y admiran los turistas de Gibara, es la arquitectura, historia de la localidad, la comida típica del pueblo, el carácter de los pobladores, la tranquilidad para el descanso, el entorno rural y marino, los museos, las cuevas y las actividades náuticas.¹

Por estos motivos se decide por la UEB Inmobiliaria Oriental MINTUR realizar la rehabilitación completa del edificio con el fin de crear un hotel tipo Encantoque se destacará por su elegancia y confort, que mantuvo, tras su recuperación, una expresión y carácter cubano consecuente con la historia de esta pintoresca ciudad balneario. Como imagen se respetó su expresión original de edificación de finales del siglo XIX. Se acometió una rehabilitación exhaustiva del inmueble regida por los requerimientos patrimoniales y urbanísticos. El diseño de interiorismo consideró la ambientación y el mobiliario acordes con la imagen de esa época.

También se cumplió con el sueño de muchos gibareños de ver este edificio recuperar el esplendor que un día lo caracterizó, y convertirse en un símbolo de la localidad,

¹ UEB Inmobiliaria Oriental. Mintur. Programa Hotel Ordoño. Septiembre 2007

además de constituir un aporte a la conservación de la morfología urbana, uno de los motivos esenciales por los cuales Gibara es declarada Monumento Nacional.

La ciudad de Gibara, donde se encuentra ubicado éste Hotel, se localiza en el municipio del mismo nombre al norte de la provincia de Holguín. Limita al norte con el Océano Atlántico, al suroeste con los Municipios de Holguín y Rafael Freyre y al oeste con la provincia de Las Tunas y se encuentra a 32 kilómetros de Holguín, a 190 kilómetros de Santiago de Cuba y a 911 kilómetros de La Habana. Tiene una altitud de 66.68 metros sobre el nivel del mar.

Se fundó el 16 de enero de 1817, con el inicio de la construcción de la Batería Fernando VII, para la protección del Puerto de los ataques de corsarios y piratas y evitar el contrabando que se practicaba por la población.

Precisamente por su ubicación en la zona oriental y norte de la isla el municipio mantiene fuertes vientos en toda época del año provenientes principalmente en dirección noreste, además de ser, al igual que toda la isla, blanco del paso de huracanes y tormentas tropicales, las cuales dejan a su paso un gran impacto en la población, fundamentalmente en las construcciones, la economía, las áreas de cultivo y los ecosistemas en toda su extensión. Los ciclones tropicales constituyen el fenómeno hidrometeorológico peligroso más recurrente del país. Otros eventos generadores de fuertes vientos que también afectan al país son los sistemas frontales (frentes fríos) característicos del invierno o periodo poco lluvioso del año y las tormentas locales severas (TLS), que tienen su mayor frecuencia en el país entre marzo y septiembre.

Cuba, apoyada en un marco legal, a través del Sistema de la Defensa Civil ha desarrollado instrumentos y herramientas que permiten determinar el riesgo de desastres, accionar en su prevención y dar una respuesta eficaz ante los peligros naturales. La Directiva No.1, actualizada y perfeccionada en el 2010, orienta la planificación, organización y preparación del país para situaciones de desastres, establece la estrategia de la gestión de riesgos y el carácter obligatorio de los

estudios de reducción de desastres, como elementos de partida para la elaboración de los planes económicos y de los proyectos de inversión en los territorios.²

Una herramienta que contribuye a la estimación del riesgo y facilita la identificación de medidas y toma de decisión para su reducción la constituyen los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres, los que en Cuba son organizados y coordinados por el Grupo de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, con la participación de especialistas e instituciones científicas del país, de conjunto con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.

Estos estudios constituyen un proceso de investigación, identificación, caracterización, estimación cuantitativa y cualitativa del peligro, la vulnerabilidad de los elementos expuestos y el riesgo, y los mismos se realizan a nivel territorial con vistas a que posibiliten la gestión del riesgo. Para ello se han establecido requisitos, entre los que están: la existencia de metodologías; la utilización de Sistemas de Información Geográfico y de otras tecnologías de avanzada disponibles; basarse en un enfoque ecosistémico y realizarse por equipos de expertos multi y transdisciplinarios. Resulta una premisa que los resultados se expresen en mapas e informes elaborados con un lenguaje asequible a todos los actores sociales.

Debido a que en los últimos años, el incremento de la frecuencia y los impactos de los peligros están incidiendo en las condiciones de riesgos de desastres y obstaculizando el desarrollo sostenible, se hace necesario contar con un estudio de vulnerabilidad ante fuertes vientos del Hotel Ordoño que permita mantener la integridad física del inmueble ante estos eventos, previéndose de esta forma consecuencias de mediano y gran alcance además de todas las afectaciones económicas y psicosociales que pudieran causar al edificio y el Ministerio del Turismo encargado de la conservación del mismo. Además de la posición cercana al mar del inmueble (60m), la altura que posee el inmueble, que lo hace que esté por encima de las otras edificaciones (el más alto del municipio Gibara) directamente expuesto al embate de los vientos.

²Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial. 2014
Parte 1, pag 7

De este modo se plantea como **problema de la investigación**: la necesidad de realizar un estudio de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos causados principalmente por eventos meteorológicos, que permita contar con una herramienta de prevención y resiliencia ante estos riesgos.

Este problema se manifiesta en el siguiente **objeto de investigación**: el Hotel Ordoño de la localidad de Gibara y se concreta en el siguiente **campo de acción**: el estudio de la vulnerabilidad constructiva ante fuertes vientos.

Por lo que la presente investigación persigue como **objetivo general**: realizar un estudio de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño de la localidad de Gibara ante la acción de fuertes vientos.

Para cumplir el objetivo general se plantearon los **objetivos específicos** siguientes:

- Analizar la evolución histórica y sistematizar los fundamentos teóricos-metodológicos que sustentan el estudio de vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño de la localidad de Gibara ante fuertes vientos.
- Determinar las causas que inciden en el desconocimiento de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos.
- Determinación de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante la acción de fuertes vientos.
- Elaborar un plan de acciones para mitigar la vulnerabilidad del Hotel Ordoño ante la acción de fuertes vientos.

Para fundamentar el problema planteado se formula la siguiente **hipótesis**: Se podrá contar con un plan de mitigación de riesgos ante la ocurrencia de fuertes vientos, causados principalmente por la ocurrencia de eventos meteorológicos en el Hotel Ordoño, si se realiza un estudio de vulnerabilidad que pueda cuantificar este peligro y prevenir las posibles consecuencias.

Por lo que se plantea como **variable independiente**: el estudio de vulnerabilidad constructiva del inmueble en cuestión ante la acción de fuertes vientos. Colocándose como **variable dependiente**: contar con un plan de acciones que permita mitigar la vulnerabilidad de este ante estos eventos.

En el desarrollo de la investigación se utilizan diferentes métodos, asociados a este tipo de investigación, entre los que se encuentran:

Métodos teóricos:

- Análisis histórico-lógico: Para realizar un análisis histórico de los casos de incidencia de fuertes vientos en el Hotel Ordoño. Resultó de valor además para el análisis cronológico de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan al objeto y campo de la investigación.
- Hipotético-deductivo: Para la elaboración de la hipótesis de la investigación, precisión de las variables y la asunción de una lógica investigativa.
- Sistémico estructural funcional: Para conformar el aporte de la investigación con un enfoque sistémico que considere su estructura, componentes y relaciones que se dan entre ellos.
- Análisis y síntesis: Para el análisis de la información procedente de la caracterización histórica, teórico-metodológica y empírica del objeto y campo de la investigación.

Métodos empíricos:

- Análisis documental: Para la búsqueda de información relacionada con la caracterización histórica, teórico-metodológica y empírica en torno a los estudios de vulnerabilidad del Hotel ante fuertes vientos.
- Entrevistas: Para la realización del diagnóstico del objeto y campo de la investigación.

Métodos estadísticos-matemáticos:

- Estadístico descriptivo: Para gestionar, recepcionar, procesar, representar e interpretar las informaciones derivadas del diagnóstico del objeto y campo de la investigación.

El aporte de la investigación radica en el estudio de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos, los cuales son causados principalmente por eventos meteorológicos como huracanes, por el alto nivel de riesgo que representa

para el desarrollo económico del país y la sociedad cubana; además permite contar con un plan de mitigación lo más concreto y cercano a las condiciones locales posibles, para enfrentar estos eventos con un mayor grado de seguridad.

La actualidad de la investigación se revela por el hecho de que la misma responde a una de las líneas de investigación que se desarrolla en el Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín sobre la Resiliencia físico-espacial de elementos estructurales e hidrotécnicos, recursos naturales y urbanos desde el proceso de formación del profesional. Además de que se pronuncia bajo los dictámenes del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil y el Ministerio de la Construcción para la gestión de riesgos.

El informe de la investigación se estructura en dos capítulos:

- Capítulo I: Caracterización histórica, teórico – metodológica, empírica y diagnóstico de la aplicación de los estudios de vulnerabilidad constructiva ante fuertes vientos.
- Capítulo II: Se fundamenta el estudio de vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos, elaborándose un plan de acciones de mitigación de vulnerabilidad y la modelación digital de la misma.

CAPÍTULO I: CARACTERIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA DEL HOTEL ORDOÑO DE LA LOCALIDAD DE GIBARA ANTE LA ACCIÓN DE FUERTES VIENTOS

Introducción al capítulo

En el siguiente capítulo se hace referencia al marco teórico-conceptual que identifican al objeto y campo de la investigación. Se aborda sobre la evolución técnico-constructiva del Hotel Ordoño de la localidad de Gibara realizando un análisis de los materiales y tecnologías constructivas utilizados; desde un enfoque histórico-metodológico y empírico.

1.1 Evolución histórica del Hotel Ordoño de la localidad de Gibara

La edificación que responde hoy al nombre de hotel Ordoño data del siglo XVIII, su construcción se realizó en el año 1860 siendo esta de madera y tejas, ocupando un área de 735 m² que mayormente respondía a la función de caballeriza, aun esta etapa no funcionaba como hotel. Esta edificación fue vendida y comprada por varios hacendados de la época.

En 1915 el 19 de noviembre fue vendida por última vez al señor Felipe Ordoño Díaz natural de la provincia Oviedo España, de 34 años casado y comerciante, el cual cambió la construcción por mampostería, compuesta por dos niveles, mirador, garaje y caballeriza, teniendo en la planta baja piso de cemento y granito, el piso alto está dividido en tres departamentos con salida directa a la calle. El mirador con piso de granito y la azotea de losetas catalanas.

En 1925 el dueño vuelve a realizar cambios en la estructura haciendo la estructura formada por muros de ladrillos, columnas, vigas y losas de entrepiso y cubierta de hormigón armado, la funcionalidad de la vivienda respondía a casa de familia en la planta alta y almacén y frigorífico en la planta baja formando parte esta de sus negocios; paralela a esta construcción el dueño auspició diferentes construcciones en el pueblo como fueron: el parque de las madres y la renovación del cementerio.

Al triunfar la revolución pasa a propiedad del estado siendo utilizado por varias

entidades ilegalmente y con diferentes propósitos lo que contribuyó a la aceleración de su deterioro, más adelante ocurre una explosión en la planta baja siendo abandonado, esta explosión pudo haber sido el desencadenante del proceso de corrosión presente en varios de los elementos de la estructura al provocar la aparición de fisuras, que unido al paso del tiempo, al grado de abandono sometido a la edificación y las condiciones agresivas del medio ambiente conllevaron a que se deteriorara notablemente.

En varias ocasiones fue solicitada la restauración de dicho hotel, y no fue hasta el 2011 que a la empresa Cubanacan se le aprobó su restauración. Y se comenzaron las labores por parte de las entidades Vértice y Emprestrur. Su inauguración fue en 2013.

1.1.1 Ubicación geográfica y físico espacial del Hotel Ordoño de la localidad de Gibara

La ciudad de Gibara, donde se encuentra ubicado el Hotel Ordoño, se localiza en el Municipio del mismo nombre al norte de la provincia de Holguín. Limita al norte con el Océano Atlántico, al suroeste con los municipios de Holguín y Rafael Freyre y al oeste con la provincia de Las Tunas y se encuentra a 32 kilómetros de Holguín, a 190 kilómetros de Santiago de Cuba y a 911 kilómetros de La Habana.



Fig-1: Posición geográfica del municipio Gibara en el mapa de Cuba

El Hotel Ordoño está ubicado en un área céntrica y principal de la villa, en la calle Peralta esquina a Donato Mármol, aledaña a la zona comercial y cercano a la costa.

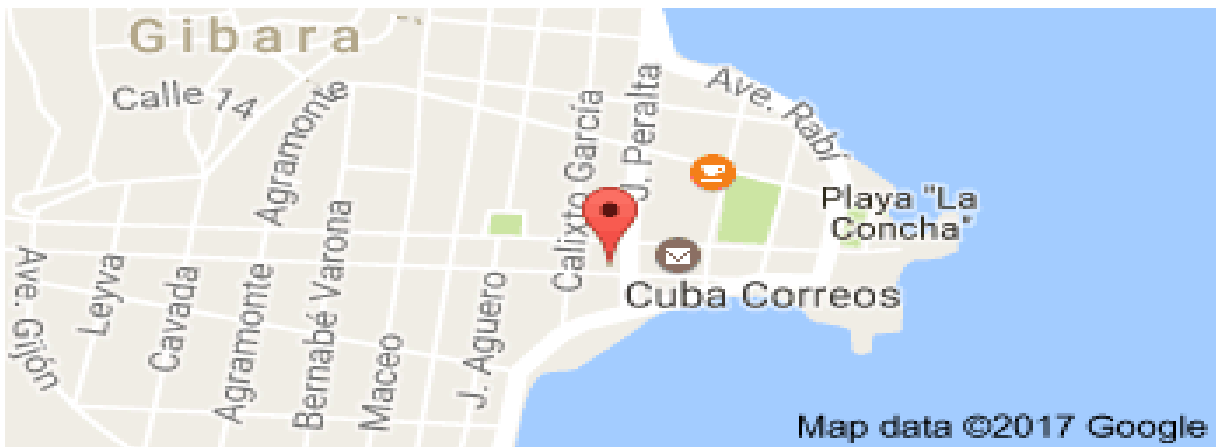


Fig-2: Posición geográfica del hotel Ordoño en el mapa de Gibara

1.1.2 Breve descripción de las soluciones del proyecto ejecutivo, materiales, tecnologías y sistema constructivo empleados.

En la evolución constructiva del hotel se expresa que los últimos materiales utilizados fueron muros de ladrillos, columnas, vigas y losas de entepiso y cubierta de hormigón armado, a continuación en el siguiente epígrafe se detallara los materiales y tecnologías utilizados en el objeto de la investigación.

Su arquitectura es de estilo ecléctico, caracterizado por una decoración en sus elementos compositivos mucho más rica que el neoclásico, estilo que dominaba la imagen cultural de Gibara. Construido en hormigón, con la piedra y la arena lavada en artesas. La planta tiene dos patios interiores. La fachada decorada con molduras y semicolumnas entre los vanos, jerarquizando el ala hacia Donato Mármol, donde éstas fueron concebidas dobles. Los vanos de la planta baja y de la torre mirador son en arcadas, mientras que los de la segunda planta son dintelados. La fachada está rematada por un pretil de barandas, al igual que los balcones de la segunda planta, sobre éste pretil se construyeron columnatas de una pérgola. La carpintería de las puertas principales son talladas, las interiores fueron de cuarterones con lucetas en la parte superior. Los cristales son tallados y la persianería a la francesa, escaleras de mármol, barandas de hierro y columnatas con elementos de bombas de mármol en su

parte superior. Los pisos son de mosaico y mármol de diferentes diseños y colores. El falso techo utilizado es yeso hidrófugo registrable. Para evitar la humedad e impermeabilizar la cubierta así como reforzar la estructura se aplicaron productos de la firma Resigum Internacional, SA. Que comercializa Copextel SA.



Fig-3: Pisos mosaico y mármol de diferentes diseños y escalera de mármol.

El suministro de energía eléctrica se toma desde una línea eléctrica de media tensión a 4.16 kV, 60hz, ubicada cerca del hotel. Posee un sistema de puesta a tierra al que se une un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, el mismo cuenta con un pararrayos de cebado (PDC). Existe un grupo electrógeno de emergencia con voltaje a 415 V, cuya capacidad de generación cubre el 100 % de la demanda máxima del hotel.



Fig-4: Grupo electrógeno

El abastecimiento de agua se toma desde la red que pasa por la calle Donato Mármol hacia una cisterna (8mx5mx2m). El agua a temperatura ambiente es suministrada a los diferentes locales por medio de un hidroneumático. Para proveer al hotel de agua caliente se instalaron en la cubierta calentadores solares previéndose en el diseño dos habitaciones por cada calentador solar. El municipio no cuenta con redes de alcantarillado, se instaló una planta de tratamiento de residuales soterrada. La solución de residuales son pozos de percusión profundos. Las redes de drenaje pluvial están compuestas por los bajantes hasta bajo piso de la planta baja para salir al contén de la acera.



Fig-5: Bomba hidroneumática y Calentadores solares.

Aprovechando el puntal del primer nivel de dicho edificio se construyó un mezzanine o entrepiso intermedio, apoyado sobre una estructura metálica que descargará en las columnas existentes a través de un anillo formado por planchas de acero de 10 mm de espesor soldadas entre sí. En el segundo nivel se lograrán los espacios interiores con el empleo de tabiquería ligera, excepto en la zona de los baños que se emplearán muros de bloques. En la cubierta, los lucernarios se proponen con una estructura de madera seca, semidura y elaborada y tejas Imacopp que asemejan el diseño de la teja criolla.



Fig-6: Mezzanine y estructura de madera seca, semidura, elaborada y tejas Imacopp

En la edificación que consta de dos niveles y una caja de elevadores que accede a la cubierta se empleó el Sistema tradicional, formado por muros de bloques como elementos portantes, dinteles para salvar los vanos de puertas y ventanas y un cerramiento perimetral en la coronación de los muros sobre los que apoyarán los entrepisos y cubiertas de bovedilla de 0.22 y 0.17m de espesor de acuerdo a la acción de las cargas actuantes. Todos los elementos de la estructura fueron fabricados in situ.

Para la vialidad de este servicio el público accede por la calle J. Peralta y el acceso de los empleados es por la calle Donato Mármol.



Fig-7: Accesos al hotel por la calle J. Peralta (izq) y por la calle Donato Mármol (der).

1.2 Conceptualización de los términos que caracterizan al objeto y campo de la investigación

La caracterización teórica – metodológica del objeto y campo de la investigación sugiere la pertinencia de la conceptualización de términos y categorías que resultan claves para la investigación.

1.2.1 Instalación hotelera. Su definición

La Hotelería es una rama del turismo, que brinda el servicio del alojamiento al turista. Este puede tener diversas clasificaciones, según el confort y el lugar donde se encuentren. Cada instalación hotelera tiene sus propias cualidades. La hotelería es muy importante dentro del mundo turístico, ya que brinda la estadía del turista en el viaje.³

³<http://turismoholera.blogspot.com/2012/07/definicion-de-hoteleria.html>

Los establecimientos hoteleros se dividen en:

- Pensiones
- Hoteles: Son establecimientos que ofrece alojamiento con o sin comedor y otros servicios complementarios (restaurantes, piscinas y guarderías), ocupan la totalidad de uno o varios edificios (o una parte independizada de ellos) constituyendo sus dependencias todo un homogéneo con accesos, escaleras y ascensores de uso exclusivo y que reúna los requisitos técnicos mínimos para cada categoría.

Otros establecimientos destinados al alojamiento turístico son:

- Apartamentos turísticos
- Ciudades de vacaciones
- Campings
- Time Sharing

Un hotel es un edificio planificado y acondicionado para otorgar servicio de alojamiento a las personas y que permite a los visitantes sus desplazamientos. Los hoteles proveen a los huéspedes de servicios adicionales como restaurantes, piscinas y guarderías. Algunos hoteles tienen servicios de conferencias y animan a grupos a organizar convenciones y reuniones en su establecimiento.⁴

Los hoteles están normalmente, clasificados en categorías según el grado de confort, posicionamiento, el nivel de servicios que ofrecen. En cada país pueden encontrarse las siguientes categorías:

- Estrellas (de 0 a 5)
- Letras (de A a E)
- Clases (de la cuarta a la primera)

⁴ <https://es.wikipedia.org/wiki/Hotel>

- Diamantes

Estas clasificaciones son exclusivamente nacionales, el confort y el nivel de servicio pueden variar de un país a otro para una misma categoría y se basan en criterios objetivos: amplitud de las habitaciones, cuarto de baño, televisión, piscina, etc.

La palabra hotel deriva del francés *hôtel* u *ostel*, que originalmente se refería a un albergue, en el uso actual, hotel designa un establecimiento hotelero.

Estas son las cualidades de cada una de la clasificación de un hotel:

Tabla 1: Clasificación de los hoteles.

Clasificación (estrellas)	Cualidades
Una	Normal.
Dos	Superior.
Tres	Bueno.
Cuatro	Muy bueno (diseño y servicio de alta calidad).
Cinco	De lujo (diseño y servicio de muy alta calidad).

El autor asume el segundo criterio pues manifiesta una descripción más amplia y detallada del concepto en cuestión.

1.2.2 Fuertes vientos. Su definición

El viento es el flujo de gases a gran escala. En la Tierra, el viento es el movimiento en masa del aire en la atmósfera en movimiento horizontal. Gunter D. Roth lo define como "la compensación de las diferencias de presión atmosférica entre dos puntos"⁵

⁵Günter D. Roth Meteorología. Formaciones nubosas y otros fenómenos meteorológicos. Situaciones meteorológicas generales. Pronósticos del tiempo. Barcelona: Ediciones Omega, 2003.

Según el SENAMHI⁶ ocurren a causa de una perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos, que pueden estar acompañados por lluvias o no. Pueden ser vientos sostenidos que alcanzan velocidades de 50 a 62,5 km/h durante al menos una hora o cualquier ráfaga de 74 a 91,5 km/h. En meteorología se suelen denominar los vientos según su fuerza y la dirección desde la que soplan. Los aumentos repentinos de la velocidad del viento durante un tiempo corto reciben el nombre de ráfagas. Los vientos fuertes de duración intermedia (aproximadamente un minuto) se llaman turbonadas. Para ser clasificada como turbonada, en 1962 la Organización Meteorológica Mundial ha definido que el incremento de la velocidad del viento debe ser de al menos 8 m/s y debe alcanzar una velocidad mínima de 11 m/s.

Los vientos de larga duración tienen diversos nombres según su fuerza media como, por ejemplo, brisa (entre 2 y 7 m/s), temporal (60 km/h), tormenta (80 km/h), huracán o tifón (>100km/h).

1.2.3 Eventos hidrometeorológicos extremos que generan fuertes vientos. Sus definiciones

En conjunto, los eventos hidrometeorológicos son los que producen mayores pérdidas en el mundo, tanto de vidas como económicas y están asociados con la variabilidad de las condiciones meteorológicas. Su origen se relaciona con el sistema atmósfera-hidrosfera, por la existencia de variaciones en la presión en la troposfera o la temperatura que generan vientos de gran velocidad y/o precipitaciones muy intensas. Entre los que generan fuertes vientos destacan la depresión tropical, la tormenta tropical y el Ciclón tropical (huracán).

La depresión tropical es un sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores que 62 km/h. Puede formarse lentamente a partir de una perturbación tropical o de una onda de los vientos del este que no consigue organizarse.

La tormenta tropical también es un sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos fluctúan entre 62 y 118 km/h.

⁶Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

Corresponde a la fase de desarrollo de un ciclón tropical y a partir de aquí ya se le asigna nombre.

Ciclón tropical (huracán). Es el más severo de los fenómenos meteorológicos y corresponde a su etapa de madurez. Se caracteriza por un centro de baja presión llamado ojo del huracán, el cual está rodeado de bandas nubosas, dispuestas en forma de espirales, que giran alrededor de su centro, en sentido de las agujas del reloj en el hemisferio sur y en contra de las agujas del reloj en el hemisferio norte, producen vientos que sobrepasan los 119 km/h, y llegan a 240 km/h en los huracanes más intensos y provocan lluvias torrenciales.



Fig8: Fuertes vientos y huracanes

1.2.4 Categorías de los ciclones tropicales según la escala, Saffir- Simpson. Características de los vientos que generan.

La escala de huracanes de Saffir-Simpson es una escala que clasifica los ciclones tropicales según la intensidad del viento, desarrollada en 1969 por el ingeniero civil Herbert Saffir y el director del Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos, Bob Simpson. A medida que un ciclón tropical se organiza, pasa por dos categorías iniciales. Estas no están contenidas dentro de la Escala de Huracanes de Saffir-Simpson, pero clasifican a un ciclón tropical en formación y se utilizan como categorías adicionales a la misma. Son la Depresión tropical (un sistema organizado de nubes y tormenta eléctrica con una circulación cerrada y definida) y la Tormenta

tropical (un sistema organizado de fuertes tormentas eléctricas con una circulación bien definida que muestra la distintiva forma ciclónica).⁷

Tabla 2: Categorías iniciales de la formación de un ciclón tropical

Categorías	Velocidad de los vientos (km/h)	Marea (m)	Presión central (HPa)	Nivel de daños	Ejemplos
Depresión tropical	0-62	0	980	Lluvias que pueden llegar a causar graves daños e incluso inundaciones.	-Depresión tropical Diez de 2007 - Depresión tropical Siete - Depresión de Brasil
Tormenta tropical	63-117	0-3	980	Lluvias abundantes que pueden provocar inundaciones devastadoras. Vientos fuertes que pueden generar tornados.	-Tormenta tropical Agatha - Tormenta tropical Andrea - Tormenta tropical Allison

⁷ Wikipedia consultada el 15 de marzo de 2017

Tabla 3: Categorías de los ciclones tropicales

Categorías	Velocidad de los vientos (km/h)	Marea (m)	Presión central (HPa)	Nivel de daños	Ejemplos de huracanes
1	119–153	1.2-1.5	980-994	Sin daños en las estructuras de los edificios. Daños básicamente en casas flotantes no amarradas, arbustos y árboles. Inundaciones en zonas costeras y daños de poco alcance en puertos.	Agnes Boris Danny Vince Manuel
2	154–177	1.8-2,4	965-979	Daños en tejados, puertas y ventanas. Importantes daños en la vegetación, casas móviles, etc. Inundaciones en puertos así como ruptura de pequeños amarres.	Alex Diana Erin Fabio Irene
3	178–209	2.7-3,7	945-964	Daños estructurales en edificios pequeños. Las inundaciones destruyen edificaciones pequeñas en	Alberto Alicia Bonnie Bud

				zonas costeras y objetos a la deriva causando daños en edificios mayores. Posibles inundaciones.	Daniel Isidore Jeanne
4	210–249	4.0-5,5	902-944	Daños generalizados en estructuras protectoras, desplome de tejados en edificios pequeños. Alta erosión de bancales y playas. Inundaciones en terrenos interiores.	Danielle Dennis Earl Emilia Igor Ike
5	≥250	≥5,5	<920	Destrucción de tejados completa en algunos edificios. Las inundaciones pueden llegar a las plantas bajas de los edificios cercanos a la costa. Puede ser requerida la evacuación masiva de áreas residenciales.	Allen Andrew Dean Emily Gilbert Isabel Iván Matthew

1.2.5 Tipos de vulnerabilidad que se estiman en los estudios de riesgo de una edificación ante la acción de fuertes vientos.

La vulnerabilidad es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y predisposición osusceptibilidad a la pérdida de un elemento o grupos de elementos, ya sean personas, lugares, bienes materiales o actividades socioeconómicas de cualquier tipo, ante un peligro específico de parámetros definidos. El estudio de vulnerabilidad es el punto departida para el conocimiento del riesgo e incluye la vulnerabilidad estructural, no estructural, funcional, social, económica y ecológica.

La Vulnerabilidad constructiva es la propensión de un sistema determinado a sufrir daños debidos a la acción de determinados procesos externos e internos potencialmente peligrosos. El grado de Vulnerabilidad constructiva dependerá de las Características del objeto, el grado de exposición y la magnitud de la amenaza.

Las ciudades costeras cubanas como muchas de las ciudades construidas junto a los litorales de la Cuenca del Caribe o el Golfo de México, presentan un conjunto de características naturales específicas que independientemente de la magnitud de la amenaza, inciden severamente en la vulnerabilidad de las mismas a la acción de eventos potencialmente peligrosos y en especial los hidrometeorológicos.

1.2.5.1 Vulnerabilidad estructural. Su definición.

Vulnerabilidad estructural: Es el análisis de la capacidad resistiva de la edificación y de diseño para las nuevas a construir de acuerdo a lo previsto en los planes, considerando en ambos casos: la morfología urbana, tipología constructiva, estado técnico y altura de las edificaciones existentes; características de éstas, tipo de suelo y otras que definen su comportamiento ante las fuerzas destructivas de los peligros estudiados.⁸

Vulnerabilidad estructural: Está referida a los elementos estructurales de la edificación, es decir a las partes de la edificación que garantizan estabilidad, como son los cimientos, muros portantes, vigas, columnas, entrepisos y cubiertas, etc.

Se analiza la capacidad resistiva de las edificaciones del fondo habitacional a las fuerzas destructivas de los fuertes vientos, para esto se considera la tipología constructiva, el estado técnico y la altura de las construcciones, y parámetros de localización como la densidad de arbolado, las zonas urbanas.⁹

El autor asume la segunda definición por ser la más integral y abarcadora.

⁸ Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. República de Cuba. Guía para la realización de estudios de riesgo para situaciones de desastres. Departamento de Protección. Agosto 2005. Pág 17

⁹Ibídem 2 pag 57

1.2.5.2 Vulnerabilidad no estructural. Su definición.

La vulnerabilidad no estructural está referida a aquellos componentes de la edificación, que están incorporados a las estructuras (acabados arquitectónicos) como ventanales, marquetería, cristales, falsos techos, puertas, etc. y que cumplen funciones esenciales en el edificio.

Se evalúan las afectaciones que pueden sufrir las líneas vitales, en este caso los viales al obstruirse por la caída de árboles y postes eléctricos y las redes eléctricas incluyendo también las posibles afectaciones a las torres de alta tensión.

1.2.5.3 Vulnerabilidad funcional. Su definición.

La vulnerabilidad funcional está referida al mantenimiento de las funciones esenciales de la edificación, durante la ocurrencia de un fenómeno natural y que están representadas por una correcta relación entre los espacios arquitectónicos y los servicios, una adecuada zonificación y relación entre las áreas, vías de acceso, etc. Es de significar que un fallo en los elementos no estructurales e incluso en los estructurales sin llegar al límite del colapso de la edificación, puede llegar a producir una interrupción en el funcionamiento de la instalación, trayendo consigo lo que se denomina "colapso funcional"¹⁰.

Está relacionada con los elementos que permiten el normal funcionamiento de una construcción: las redes de agua, energéticas, telefónicas, de alcantarillado, de vías de acceso y del sistema de organización existente para el manejo de la construcción, sobre todo en situación de desastres de las personas que usan y/o administran la instalación¹¹.

1.2.5.4 Vulnerabilidad social. Su definición.

Es el grado de exposición de una familia, localidad, región o país dada la probabilidad de ocurrencia de un peligro potencialmente dañino y la insuficiencia o capacidad de protegerse, o sea aquellos aspectos físicos, materiales, sociales, de

¹⁰Cub@: Medio ambiente y Desarrollo; Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente Año 6, No. 10, 2006 SSN: 1683-8904

¹¹Ibídem 2 pág. 110

organización, de actitudes o de motivación que constituyen fortalezas o no a la hora de ofrecer las respuestas o las resistencias frente a los impactos potenciales de los desastres.

1.2.5.5 Vulnerabilidad económica. Su definición.

Depende de la cantidad de áreas afectadas, contabilizando el costo de la respuesta y el nivel de ejecución del presupuesto usado para la reducción del desastre.

1.2.5.6 Vulnerabilidad ecológica. Su definición.

Es la vulnerabilidad existente en ecosistemas en cuanto a la pérdida de las interrelaciones de los diferentes seres vivos entre sí y con su entorno. Depende de la sensibilidad ecológica que tenga la zona, de la existencia o no de zonas protegidas.

1.3 Causas que inciden en el desconocimiento de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos.

La determinación de las causas del problema objeto de investigación, se precisan a partir del análisis de los resultados obtenidos, con la implementación de un sistema de acciones de naturaleza empírica. Estas acciones se conciben a partir de la caracterización teórico metodológica llevada a cabo al objeto y campo de la investigación.

1.3.1 Acciones implementadas.

En las visitas realizadas al Hotel Ordoño se han llevado a cabo una serie de inspecciones con el propósito de determinar las causas que inciden en el desconocimiento de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos.

La primera acción implementada fue la inspección visual detallada tanto del hotel como los alrededores, prestando especial atención al estado constructivo de las edificaciones.

Otra de las acciones fue la realización de entrevistas a algunos de los trabajadores que participaron en la restauración del hotel. Todos presentaron la mayor disposición de colaborar con la investigación y estaban muy interesados en el tema.

Se hizo una revisión de documentos e información digital variada como: planes de mantenimiento, fotografías en distintas etapas, el programa para su restauración, entre otros. Esto ayudó y facilitó la obtención de conocimientos sobre el funcionamiento del hotel.

Se desarrollaron visitas a diferentes instituciones que de una forma u otra tienen relación con el tema de la investigación, como son: El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) el que radica en el municipio Gibara; la Inmobiliaria del Turismo, la empresa de proyecto VERTICE, entre otras. Estos centros fueron de gran ayuda para el desarrollo de la investigación.

1.3.2 Resultados obtenidos

A través de la inspección visual se pudo apreciar un cierto nivel de deterioro constructivo en las edificaciones que conforman la instalación, como por ejemplo: problemas en las cubiertas, fisuras, grietas u oquedades, etc. Se valoró de manera superficial el riesgo al que está expuesto y el nivel de vulnerabilidad que presenta la instalación ante la ocurrencia de fuertes vientos.

Las entrevistas arrojaron una serie de datos del hotel que aportaron mucho a la investigación en cuanto a su historia, sus orígenes. Se evidenció la falta de experiencia del personal del hotel frente a este tipo de vulnerabilidad por la no ocurrencia de un evento hidrometeorológico que genera fuertes vientos desde su restauración.

Luego de la revisión de documentos se percibió que no se ha desarrollado un diagnóstico minucioso que aporte las soluciones más eficientes que se deben implementar; entiéndase con esto medidas desde el punto de vista ingenieril.

Se detectó también que los planes de mantenimiento anuales no son suficientes o no se llevan a cabo los trabajos con la calidad requerida. Esta situación, aunque por lo general no depende del propio hotel, genera dificultades al no poder ser erradicadas algunas vulnerabilidades.

1.3.3 Análisis de los resultados

La ubicación geográfica del Hotel Ordoño lo hace muy vulnerable a los fuertes vientos, generados fundamentalmente por la incidencia de huracanes. Esto conlleva a un alto riesgo de sufrir afectaciones y más aún si la construcción es vulnerable. De ahí la necesidad de realizar un diagnóstico, para con sus resultados implementar las medidas necesarias para disminuir la vulnerabilidad y con ello los daños que pueda sufrir la instalación.

En los resultados obtenidos anteriormente se evidencia que no ha ocurrido un fenómeno hidrometeorológico que genera fuertes vientos (huracán) que haya afectado al Hotel Ordoño. Esto da a lugar a la poca experiencia de los directivos y trabajadores frente a estos fenómenos, así como la no existencia de un plan de medidas para contrarrestar estas vulnerabilidades desde un punto de vista ingenieril.

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se analizó la evolución histórica del Hotel Ordoño, caracterizándolo técnico y constructivamente, desde las tecnologías y materiales utilizados. Se determinó las causas del desconocimiento de la vulnerabilidad constructiva existente en él.

CAPÍTULO - 2: DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CONSTRUCTIVA DEL HOTEL ORDOÑO DE LA LOCALIDAD DE GIBARA ANTE LA ACCIÓN DE FUERTES VIENTOS

Introducción al capítulo

En el presente capítulo se hace una descripción de la metodología empleada para la realización del diagnóstico y se muestran los resultados obtenidos con su implementación, así como la propuesta de un plan de acción para reducir la vulnerabilidad.

2.1 Procedimiento metodológico para determinar la vulnerabilidad constructiva de las edificaciones ante la acción de fuertes vientos.

Para el cálculo de la vulnerabilidad constructiva del objeto de obra analizado se utilizaron 2 metodologías:

La primera metodología utilizada para la inspección y diagnóstico de la estructura fue tomada de la tesis en opción al título de Ingeniería Civil de la autora Dianelis Guzmán Zuñol (2016), confeccionada por la Dirección General de Vivienda del Ministerio de la Construcción en el año 2015, en el marco del proyecto de colaboración internacional “Contribución a la elevación de la resiliencia urbana de las principales ciudades de Cuba” que coordina el Instituto de Planificación Física (IPF) con apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Participaron también instituciones rectoras en los temas que se analizan como el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, Agencia de Medio Ambiente y la Oficina Nacional de Estadísticas e Información que consta de una ficha técnica que se organiza en seis secciones:

- Sección – A: Cuestionario inicial para la inspección física.

En su contenido se analizan niveles de satisfacción de los requisitos básicos de una edificación (seguridad y habitabilidad) y aspectos sociodemográficos y estructurales tales como: tipología arquitectónica y constructiva, redes instaladas, solución hidrosanitaria, modificaciones estructurales que alteran las cargas, tipo de edificio, de cubierta, elementos en voladizo, equipamientos, uso de fuentes de energía

renovable, características de la edificación (fecha de construcción, altura, estilo arquitectónico), entre otras.

- Sección – B: Material predominante por elemento componente de la edificación.

Se tiene en cuenta el material de todos los elementos que componen la edificación agrupados en: elementos estructurales (cimentación, columnas, muros de carga, vigas y cerramientos, cubierta, etc); redes técnicas (red hidráulica, sanitaria, pluvial, eléctrica, tanques, cisternas.) y otros componentes (carpintería exterior, elementos decorativos, revestimientos, pisos, pintura, entre otros.)

- Sección - C. Evaluación del deterioro constructivo.

Se tienen en cuenta las patologías que presentan los distintos elementos componentes, por ejemplo: fisuras, humedad permanente, corrosión en armadura, rotura, filtración, etc, especificando el elemento en cada caso. Esta inspección permitirá acotar los niveles de deterioro constructivo y servirá de base para la evaluación del estado físico general.

- Sección - D. Estado físico general.

La determinación del estado físico general se basa en el tipo de combinación de las afectaciones y patologías identificadas anteriormente en la sección C. Existen grupos de afectaciones que permiten calificar como buen estado o mal estado y el resto de las combinaciones calificarán como regular estado. Primeramente se califica por cada unidad física el estado técnico-constructivo de sus elementos componentes, luego se estima el estado resultante para esa unidad física y por último se estima el estado general para la edificación, teniendo en cuenta las calificaciones otorgadas a las unidades que integran el inmueble.

- Sección - E. Evaluación de vulnerabilidades y riesgos.

Se realiza un análisis de las vulnerabilidades estructurales, no estructurales y funcionales, teniendo en cuenta las condiciones generales de la edificación y el medio urbano. A escala de edificación se declaran cuáles afectaciones o problemáticas constituyen vulnerabilidades informando la cantidad de unidades en

caso de no ser en toda la edificación. A escala asentamiento se analiza el entorno inmediato donde se emplaza la edificación que se evalúa y se señala cuáles situaciones se asumen como vulnerabilidades que inciden en la edificación que se estudia.

Por último en esta sección se realiza una evaluación resultante de vulnerabilidades y riesgos de la edificación donde se estima el estado técnico de bien, regular y mal según los datos de la sección D, y de alta, moderada y baja las vulnerabilidades de la edificación.

- Sección - F. Conclusiones del diagnóstico.

Captando los datos de las secciones anteriores se califica al inmueble por su estado técnico-constructivo, nivel de vulnerabilidad, grado de riesgo y capacidad de resiliencia.

A través de las secciones anteriores se podrán mostrar resultados territoriales de: caracterización del deterioro constructivo; riesgos en edificaciones por tipo de peligro probable; principales vulnerabilidades del fondo construido ante los eventos más dañinos y las acciones y recursos necesarios para enfrentar o mitigar los daños ante futuros desastres.

La segunda metodología utilizada para el cálculo de la vulnerabilidad constructiva en el objeto de la investigación se extrajo del libro “Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial” (2014), en coordinación con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Grupo de Evaluación de Riesgo de la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Se constató además con el grupo de la Defensa Civil que radica en el Poder Popular del municipio.

El objetivo es realizar un estudio de la constructiva de la edificación en este caso el Hotel Ordoño de la localidad de Gibara, para esto se utilizó la metodología citada anteriormente partiendo de las causas determinadas por el diagnóstico realizado a la edificación.

El diagnóstico se realizó partiendo de una inspección ocular, revisando la documentación de proyecto, los materiales utilizados en su construcción a lo largo de su vida útil. Este diagnóstico abarco todas las etapas constructivas así como los objetos de obra que componen la edificación. Con los datos arrojados del diagnóstico realizado al aplicar la ficha técnica se realizara el cálculo de la constructiva aplicando las siguientes formulas.

2.1.1 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad estructural

El peso total de la vulnerabilidad estructural es de 30 puntos

Calculo de la Vulnerabilidad estructural:

$$V_e = D_c + APOB + CV + ALT + ARB$$

Ve: vulnerabilidad estructural

Dc: índice de daño de las construcciones, en función de la tipología constructiva, potencial destructivo de los huracanes y su estado de técnico. (0-10)

APOB: Índice de afectación a la población, depende de la susceptibilidad poblacional resultando de la combinación de la susceptibilidad poblacional con la densidad de población. (0-7)

CV: Índice de calidad de la estructura. Este depende de la tipología constructiva y su estado técnico. (0-7)

ALT: Índice de altura de la construcción. Se obtiene teniendo en cuenta la altura de la edificación. (0-3)

ARB: Densidad de arbolado. Depende de la densidad de arboles y de su ubicación relativa con relación a las edificaciones y líneas de transmisión (0-3)

2.1.2 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad no estructural

Calculo de la vulnerabilidad no estructural:

El peso total de la vulnerabilidad no estructural es de 20 puntos.

Se tiene en cuenta los siguientes indicadores y pesos:

- Vías de acceso que se obstruyen (8 puntos): Se valora el por ciento de las carreteras del consejo popular que puedan quedar obstruidas por árboles caídos o postes eléctricos.

Tabla 4: Vías de acceso que se obstruyen

Indicador	Pesos
100% afectadas	8
50% afectadas	5
0% afectadas	0

Tabla 5: Redes eléctricas aéreas y torres de alta tensión que se afectan (12 puntos)

Indicador	Pesos
100% afectadas	12
50% afectadas	6
0% afectadas	0

2.1.3 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad funcional

Calculo de la vulnerabilidad funcional: En este caso el peso total es de 10 puntos y los indicadores a considerar son los siguientes:

Tabla 6: Disponibilidad de los grupos electrógenos de emergencia (2 puntos)

Indicador	Pesos
0% de disponibilidad	2
50% disponibilidad	1
100% disponibilidad	0,0

Tabla 7: Preparación del sistema de salud para caso de desastre (4 puntos)

Indicador	Pesos
0% preparado	2
50% preparado	1
100% preparado	0,0

Tabla 8: Capacidad de albergamiento de evacuados (2 puntos)

Indicador	Pesos
0% albergados	2
50% albergados	1
100% albergados	0.0

Tabla 9: Reserva de suministros básicos (agua, alimentos, combustible) 2 puntos

Indicador	Pesos
0% reserva	2
50% reserva	1
100% reserva	0,0

2.1.4 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad social

Este estudio se realiza considerando los siguientes indicadores y pesos con un peso total de 10 puntos. Su objetivo es valorar el grado en que los factores sociales puedan incrementar la vulnerabilidad.

Tabla 10: Afectación a la población (AP) (5puntos)

Densidad de población afectada	Pesos
0,1 – 0,25	1
0,26 – 0,5	2
0,51 – 0,75	3
0,76 – 1,0	4
> 1,0	5

Tabla 11: Percepción del riesgo por la población (2 puntos)

Indicador	Pesos
0% preparados	2
50% preparados	1
100% preparados	0,0

Tabla 12: Preparación de la población (2 puntos)

Indicador	Pesos
0% preparados	2
50% preparados	1
100% preparados	0,0

Tabla 13: Presencia de barrios precarios (2 puntos)

Indicador	Pesos
0% presencia barrios insalubres	0,0

50%	0,5
100%	1

2.1.5 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad económica

La vulnerabilidad económica se calcula considerando los indicadores que de alguna manera pueden afectar la economía de la provincia y del país en caso de ser impactado por los vientos, es decir van a estar en dependencia de cuáles son los elementos más importantes para la economía en cada provincia y su peso total es de 20 puntos.

Tabla 14: Indicadores para el cálculo de la vulnerabilidad económica

Indicador	Pesos
Nivel de ejecución del presupuesto de reducción de las vulnerabilidades	2
Zonas industriales en áreas de riesgo	2
Contabilizado el costo de la respuesta	2
Cantidad de áreas cultivadas en zona de riesgo:	10
-Áreas cañeras	2
-Áreas tabacaleras.	4
-Áreas cañeras	1
-Otros cultivos	3
Animales en zona de riesgo	4

2.1.6 Procedimiento para determinar la vulnerabilidad ecológica

El peso total es de 10 puntos.

Para el cálculo de la vulnerabilidad ecológica los indicadores a considerar son:

Tabla 15: Indicadores para el cálculo de la vulnerabilidad ecológica

Indicador	Pesos
Zonas ecológicamente sensibles	5
Áreas Protegidas	5

Los indicadores de vulnerabilidad se expresan con números enteros de manera que en el peor de los casos la vulnerabilidad mayor sea 100 y la menor 0 en el mejor de los casos. Por lo que se debe dividir entre 100 para poder ajustarse a los valores entre 0 y 1 de los intervalos siguientes.

Rangos de vulnerabilidad

(0,0 - 0,33) Vulnerabilidad Baja

(0,34 - 0,67) Vulnerabilidad Media

(0,68 - 1,0) Vulnerabilidad Alta

La vulnerabilidad total de la edificación ante el peligro de fuertes vientos se expresa por la siguiente fórmula:

$$V_t = V_e + V_{ne} + V_F + V_s + V_{ec} + V_{ecn}$$

Donde V_e — vulnerabilidad estructural

V_{ne} — vulnerabilidad no estructural

V_F — vulnerabilidad funcional

V_s — vulnerabilidad social

V_{ec} — vulnerabilidad ecológica

V ecn — vulnerabilidad económica

2.1.7 Procedimiento para estimar el riesgo

El riesgo específico se evalúa a partir de la combolución del peligro (P) de que ocurra un evento potencialmente dañino por la vulnerabilidad (V) de los bienes expuestos, para las diferentes intensidades i de dicho peligro.

$$R = \sum_{i=1}^n V * P_i$$

El riesgo se va a clasificar según los rangos siguientes:

(0,0 - 0,11)	Riesgo Bajo
(0,12 - 0,43)	Riesgo Medio
(0,44 - 1,0)	Riesgo Alto

2.2 Aplicación de las metodologías en el Hotel Ordoño

Metodología 1

Para un mejor análisis se dividió el hotel en 5 objetos de obra como son el primer nivel, mezzanine, segundo nivel, cubierta y área de servicio.

- Objeto de obra numero 1: Primer nivel



Fig-9: Vestíbulo y lobby bar de primer nivel

Características generales:

Cuenta con un Vestíbulo, lobby bar, área de servicios, snack, patios interiores, oficinas administrativas, 2 habitaciones, café internet, baños de uso público, escalera de servicio y escalera principal. Es tipología I (ver anexo 2), el sistema constructivo es de muros de carga y el puntal máximo es de 7m en el vestíbulo ya que en el resto es de 3m ya que existe un mezzanine. El material predominante es el hormigón.

Patologías:

- Desprendimiento de materiales
- roturas en los vitrales
- fisuras en la escalera principal.



Fig-10: Desprendimiento de materiales



Fig-11: roturas en los vitrales

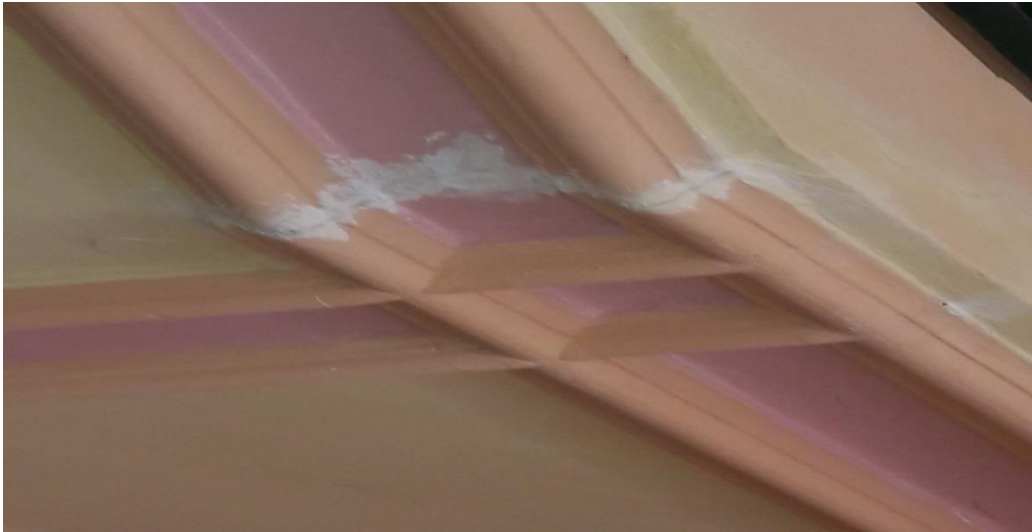


Fig-12: Fisuras en la escalera principal

Conclusiones del diagnóstico:

- Estado físico general: bien
- Estado físico por locales: bien
- Vulnerabilidad de la edificación: media
- Riesgo de la edificación: medio
- Resiliencia de la edificación: alta
- Objeto de obra numero 2: Mezzanine



Fig-13: Mezzanine

Características generales:

Cuenta con 10 habitaciones, estación de camareras, patios interiores, ama de llaves y escalera principal. Es tipología constructiva I, sistema constructivo es el Sistema tradicional formado por muros de bloques como elementos portantes y el puntal es de 3m. El material predominante es el bloque.

Patologías:

-fisuras en la losa entrepiso

-fisuras en la escalera principal que da acceso al 2 nivel



Fig-14: fisuras en la losa entrepiso



Fig-15: fisuras en la escalera principal que da acceso al 2 nivel

Conclusiones del diagnóstico:

- Estado físico general: bien
- Estado físico por locales: bien
- Vulnerabilidad de la edificación: media
- Riesgo de la edificación: medio
- Resiliencia de la edificación: alta

- Objeto de obra numero 3: Segundo nivel



Fig-16: Segundo nivel

Características generales:

Cuenta con 15 habitaciones, patios interiores, escalera de servicio y escalera principal. Es tipología constructiva I, sistema constructivo es el Sistema tradicional formado por muros de bloques como elementos portantes y el puntal es de 5m. El material predominante es el bloque.

Patologías:

-fisura en columna

-presencia de humedad en la escalera de servicio



Fig-17: Fisura en columna y presencia de humedad en la escalera de servicio

Conclusiones del diagnóstico:

- Estado físico general: bien
- Estado físico por locales: bien

- Vulnerabilidad de la edificación: media
- Riesgo de la edificación: medio
- Resiliencia de la edificación: alta

- Objeto de obra número cuatro: Cubierta



Fig-18: Bar terraza de la cubierta

Características generales:

Cuenta con un bar terraza, mirador, accesos principales y de servicio a la azotea, lucernarios, emplazamiento de calentadores solares, aires acondicionados y caja de elevadores. Es de tipología I excepto en los lucernarios que es de tipología IV (ver anexo 3), sistema tradicional en caja de elevadores y mirador. Elemento principal el bloque.

Patologías:

-puerta de acceso a la azotea por la escalera de servicio en mal estado.

- Anclaje de aires acondicionados y calentadores solares deficientes.
- desprendimiento del piso en el bar terraza.
- Presencia de de otra tipología más vulnerable a los fuertes vientos.
- fisuras en la escalera que conduce a el mirador.
- Objetos dejados en la caja de elevadores que en presencia de un fenómeno hidrometereológicos que genera fuertes vientos se puedan convertir en objetos a la deriva.



Fig-19: puerta de acceso a la azotea por la escalera de servicio en mal estado.



Fig-20: Anclaje de aires acondicionados y calentadores solares deficientes.



Fig-21: desprendimiento del piso en el bar terraza.



Fig-22: Presencia de otra tipología más vulnerable a los fuertes vientos.



Fig-23: fisuras en la escalera que conduce al mirador



Fig-24: Objetos dejados en la caja de elevadores que en presencia de un fenómeno hidrometeorológicos que genera fuertes vientos se puedan convertir en objetos a la deriva.

Conclusiones del diagnóstico:

- Estado físico general: regular
 - Estado físico por locales: regular
 - Vulnerabilidad de la edificación: alta
 - Riesgo de la edificación: alto
 - Resiliencia de la edificación: baja
- Objeto de obra numero 5 :Área de servicio



Fig-25: Área de servicio

Características generales:

Cuenta con los almacenes del bar, de víveres e insumos, locales de preparación de cárnicos, viandas y vegetales, frutas, fregados, cámara de desperdicios, local de bombas hidroneumáticas y pañol. Es de tipología I. Sistema Tradicional y puntal 3m.

Patologías:

-presencia de humedad en la losa de cubierta

-fisura en la losa de cubierta



Fig-26: presencia de humedad en la losa de cubierta



Fig-27: fisura en la losa de cubierta

Conclusiones del diagnóstico:

- Estado físico general: bien
- Estado físico por locales: bien
- Vulnerabilidad de la edificación: baja
- Riesgo de la edificación: bajo
- Resiliencia de la edificación: alta

El resumen de datos de los 5 objetos de obras analizados es el siguiente:

Tabla 16:Resumen de datos

Indicadores	Cantidad de objetos de obra		
	Bien / alta	Regular/ medio	Mal / baja
Estado físico general	4	1	0
Estado físico por locales	4	1	0
Vulnerabilidad de la edificación	1	3	1
Riesgo de la edificación	1	3	1
Resiliencia de la edificación	4	0	1

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se evalúa el hotel en todo su conjunto:

Conclusiones del diagnóstico:

- Estado físico general: bien
- Estado físico por locales: bien
- Vulnerabilidad de la edificación: media
- Riesgo de la edificación: medio
- Resiliencia de la edificación: alta

Para comenzar el análisis de la segunda metodología es válido aclarar que el riesgo son los efectos adversos potenciales del peligro como resultado, tanto de la frecuencia como de la intensidad del peligro y de la vulnerabilidad correspondiente. Por lo tanto se inicia con la estimación del peligro seguido del cálculo de la vulnerabilidad.

Estimación del Peligro: Para el cálculo del peligro de viento, se determina para una probabilidad o periodo de retorno prefijado, el menor valor esperado del viento máximo posible (según la distribución de probabilidad que mejor se ajuste a la serie observacional considerada).

Mediante el uso de funciones de distribución extremas se determina cuál de ellas se ajusta mejor a la serie observacional, siguiendo las metodologías de la estadística clásica. A partir de la distribución seleccionada se obtienen los valores del viento mínimos del máximo posible (cola a la derecha) para las probabilidades o periodos de retorno prefijados. (Ver anexo 3)

Para el caso que concierne a la investigación se trabajo con los vientos generados por huracanes con categorías 3,4 y 5 en la escala Saffir-Simpson arrojando los resultados del peligro siguientes 0.3,0.15 y 0.1 respectivamente.

Cálculo de la Vulnerabilidad Estructural:

$$Ve = Dc + APOB + CV + ALT + ARB$$

Ve: es la vulnerabilidad estructural que suma 30 puntos.

Donde D_c variable que depende de la tipología constructiva, el potencial destructivo de los huracanes y del estado técnico de la edificación se puntuará de 6 ya que la edificación que estamos analizando es de tipología I y está en buen estado técnico a pesar de estar frente a huracanes de gran intensidad.

APOB, este índice depende de la susceptibilidad poblacional, resultante de la combinación de la susceptibilidad habitacional con la densidad de población. Siendo esta edificación una instalación hotelera en caso de huracanes los huéspedes son trasladado a zonas seguras quedando solo en el hotel el personal necesario con lo cual minimizaría las afectaciones por lo cual se puntuará de 1.

CV, índice que depende de la tipología constructiva y el estado técnico se puntuará de 1 ya que se conoce anteriormente que esta edificación es de tipología I siendo esta la tipología más fuerte y estando en buen estado técnico valida la puntuación dada.

ALT es el índice que tiene en cuenta la altura y el número de niveles de la edificación se puntuará de 3 ya que la edificación analizada cuenta con dos niveles con un alto puntal lo cual la hace sobresalir por encima de las otras edificaciones aledañas a ella siendo esta la más alta del municipio. (Ver anexo 4)

A pesar de ser una zona urbana el índice ARB se puntuará de 1 ya que aledañas a ellas existen varias líneas de transmisión que puedan ser afectadas por la caída de árboles. (Ver anexo 4)

Por lo que la vulnerabilidad estructural sería:

$$V_e = 6 + 1 + 1 + 3 + 1 = 12 \text{ puntos}$$

Cálculo de la Vulnerabilidad No Estructural:

El Hotel Ordoño posee dos vías de acceso una por la calle J Peralta y la otra por la calle Donato Mármol las cuales se verían afectadas por la caída de árboles y postes eléctricos aledañas a él por lo que se puntuará de 8 las vías que se obstruyen. (Ver anexo 4)

Al no existir abundante vegetación en la zona que pueda afectar al tendido eléctrico las redes eléctricas aéreas y torres de alta tensión que se afecta se puntuará de 6.

$$V_{ne}=8+6=14 \text{ puntos}$$

Cálculo de la Vulnerabilidad funcional:

La disponibilidad de los grupos electrógenos de emergencia es del 100% y cubren el total de la demanda energética de la edificación por lo que el peso sería **0**.

La preparación del sistema de salud para caso de desastres de 0% ya que es un hotel de ciudad y no cuenta con servicio de salud por el cual la puntuación es de 2.

Al ser la edificación analizada una instalación hotelera no brinda albergamiento de evacuados por lo cual la se puntuará de 2.

La reserva de agua es amplia ya que el hotel posee una gran cisterna pero de alimentos y combustible no, ya que el hotel no posee restaurante buffet el cual traería consigo la necesidad de tener una mayor reserva de alimentos, solo cuenta con un snack y una pequeña reserva de combustible (Ver anexo 4). Por lo que la puntuación sería de 1.

$$V_f=2+2+1=5$$

Cálculo de la Vulnerabilidad social:

En caso de fallo estructural o desprendimiento de objetos no estructurales se podría afectar a la población aledaña al hotel por lo que se tiene en cuenta al dar la puntuación de 2. (Ver anexo 4)

El Hotel Ordoño fue inaugurado en el 2013 por lo cual no ha enfrentado un huracán de alta intensidad no contando así con experiencias suficientes por eso la percepción del riesgo y la preparación ante estos fenómenos hidrometeorológicos es de 50% puntuando 1 respectivamente.

La edificación se encuentra emplazada en el casco histórico de la ciudad siendo este muy limpio por eso la puntuación es de 0.

$$V_s=2+1+1=4 \text{ puntos}$$

Cálculo de la Vulnerabilidad económica:

La vulnerabilidad económica considera entre sus indicadores las afectaciones que pueda tener en la economía tanto de la provincia como del país, por tal motivo a la hora de calcular se tiene en cuenta el nivel de ejecución del presupuesto de reducción de las vulnerabilidades cuya puntuación será de 2, las zonas industriales en áreas de riesgo por estar el hotel en zona costera con puntuación de 2 y contabilizado el costo de la respuesta con el peso con puntuación de 2.

$$V_{ecn}=2+2+2=6 \text{ puntos}$$

Cálculo de la Vulnerabilidad Ecológica:

A pesar de que en donde está emplazado el Hotel Ordoño no existen zonas ecológicamente sensibles o áreas protegidas si se afecta una gran cantidad de plantas ornamentales y un patio verde (Ver anexo 4) existentes en él por lo que la puntuación es 3.

$$V_{ecl}=3 \text{ puntos}$$

Cálculo de la Vulnerabilidad total:

$$V_t=V_e+V_{ne}+V_f+V_s+V_{ecn}+V_{ecl}$$

$$=12+14+5+4+6+3=44 \text{ puntos}$$

$44/100=0.44$ la vulnerabilidad es media por estar entre los rangos de 0.34-0.67

Estimación de riesgo:

$$R = \sum_{i=1}^n V * P_i = 0.44*0.3+0.44*0.15+0.44*0.1= 0.24$$

Como el riesgo se calcula a partir de la combinación de la vulnerabilidad y el peligro, una vez obtenido el valor que en este caso es 0.24 se procede a ubicarlo en los rangos establecidos obteniendo como resultado un riesgo medio por estar entre (0.12-0.43).

2.3 Plan de acciones para mitigar la vulnerabilidad del Hotel Ordoño ante la acción de fuertes vientos.

Con los resultados obtenidos de la aplicación de las metodologías anteriores se procede a elaborar un plan con las siguientes acciones:

Objeto de obra 1: Primer nivel

- Reparación de los vitrales.
- Aplicar un adecuado tratamiento en la fisura de la escalera principal.
- En caso de huracanes de gran intensidad, el desmonte y recogida del vestíbulo, lobby bar y el snack para minimizar los daños por posible impacto de objetos a la deriva en los vitrales permitiendo el paso de los vientos y lluvias.

Objeto de obra numero 2: Mezzanine

- Aplicar tratamiento en las fisuras en la losa entrepiso y en la escalera principal que da acceso al 2 nivel
- Desmonte y recogida de la inmobiliaria existente en caso de huracanes de gran intensidad

Objeto de obra numero 3: Segundo nivel

- Aplicar tratamiento en la fisuras en columnas
- Aplicar tratamiento a las zonas con presencia de humedad.
- Desmonte y recogida de la inmobiliaria existente ya que en caso de huracanes con gran intensidad se desmontaría el lucernario permitiendo el paso de la lluvia y el viento.

Objeto de obra número cuatro: Cubierta

- Reemplazar inmediatamente la puerta de acceso a la cubierta por la escalera de servicio ya que está en muy mal estado, la cual no resistiría los embate de los vientos producidos por huracanes de gran intensidad permitiendo el paso peligrosamente de los vientos y lluvias.

- Mejorar el anclaje de los aires acondicionados y calentadores solares para en caso de tormentas locales severas no sea afectado su funcionamiento y en caso de huracanes de gran intensidad proponer su desmonte y recogida para una mejor seguridad.
- Se plantea cambiar el piso en mal estado y desprendido existente en el bar terraza para que no puedan convertirse estos en objetos a la deriva y mantener la impermeabilización de la cubierta en caso de eventos hidrometeorológicos extremos.
- Se propone el desmonte y recogida del lucernario ya que presenta otra tipología constructiva (IV) que la hace muy vulnerable a los vientos. Solo en caso de huracanes de gran intensidad.
- Aplicar tratamiento en las fisuras existentes en la escalera que conduce al mirador.
- Recogida de los objetos dejados en la caja de elevadores.

Objeto de obra numero 5: Área de servicio

- Se propone la aplicación de impermeabilizantes y encontrar una mejor solución para la evacuación del agua en la cubierta.
- Aplicar tratamiento en la fisura existente en la losa de cubierta.

Zonas aledañas:

- Mejorar el anclaje del tendido eléctrico existente.
- La tala total o poda de las ramas de árboles según su cercanía y peligro que represente al hotel.

Conclusiones del capítulo

A través del desarrollo de este capítulo se aplicaron metodologías para el cálculo de la vulnerabilidad y riesgo, las cuales arrojaron resultados que se tomaron para elaborar el plan de medidas para la mitigación de la vulnerabilidad en el hotel Ordoño.

CONCLUSIONES GENERALES:

- El análisis histórico al que fue sometido el objeto y campo de la investigación permitió precisar y caracterizar las etapas desde su construcción hasta su reparación. Esta última como la más importante, ya que a pesar de no haber sido azotado por ningún huracán este ya presenta vulnerabilidades.
- La Metodología para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial realizado en el marco del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Grupo de Evaluación de Riesgo de la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) se constituyó en una herramienta teórico-metodológica de alta pertinencia y actualidad para el cumplimiento del objetivo y solución del problema de la investigación arrojando los siguientes resultados:
 - La vulnerabilidad total igual a 0.44 es media por estar entre los rangos de 0.34-0.67.
 - El riesgo igual a 0.24 es medio por estar entre los rangos de 0.12-0.43.
- La metodología confeccionada por la Dirección General de Vivienda del Ministerio de la Construcción en el año 2015, en el marco del proyecto de colaboración internacional “Contribución a la elevación de la resiliencia urbana de las principales ciudades de Cuba” que coordina el Instituto de Planificación Física (IPF) con apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se constituyó en una herramienta teórico-metodológica de alta pertinencia y actualidad para el cumplimiento del objetivo y solución del problema de la investigación:
 - Estado físico general: bien
 - Estado físico por locales: bien
 - Vulnerabilidad de la edificación: media
 - Riesgo de la edificación: medio
 - Resiliencia de la edificación: alta

- El diagnóstico del estado actual del objeto y campo de la investigación, reveló las causas por las cuales no existe un conocimiento y una preparación ante fenómenos hidrometeorológicos que generan fuertes vientos.
- La implementación de la metodología para el diagnóstico de la vulnerabilidad constructiva del Hotel Ordoño ante fuertes vientos permitió precisar el peligro, vulnerabilidad y riesgo existente en él, permitiendo la elaboración de un plan de acción para la mitigación de los mismos.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones siguientes tendrán como objetivo principal dar continuidad a este estudio. Estas son:

- Realizar las metodologías aplicadas en este trabajo al mismo objeto de obra pero calculando las vulnerabilidades frente a fuertes lluvias y inundaciones dándole un enfoque integral.
- Realizar este estudio a otras instalaciones hoteleras existentes en el municipio Gibara.
- Discutir con las autoridades del MINTUR, su Inmobiliaria, y los directivos de la instalación los resultados de la investigación.
- Elaborar una metodología específica para instalaciones hoteleras.
- Presentar en eventos científicos el resultado de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. UEB Inmobiliaria Oriental. Mintur. Programa Hotel Ordoño. Septiembre 2007
2. Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial. 2014 Parte 1
3. <http://turismoholera.blogspot.com/2012/07/definicion-de-hoteleria.html>
4. <http://es.wikipedia.org/wiki/Hotel>
5. Günter D. Roth Meteorología. Formaciones nubosas y otros fenómenos meteorológicos. Situaciones meteorológicas generales. Pronósticos del tiempo. Barcelona: Ediciones Omega, 2003.
6. Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. República de Cuba. Guía para la realización de estudios de riesgo para situaciones de desastres. Departamento de Protección. Agosto 2005. Pág 17
7. Cub@: Medio ambiente y Desarrollo; Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente Año 6, No. 10, 2006 SSN: 1683-8904
8. Tesis en opción al título de Ingeniería Civil de la autora Dianelis Guzmán Zuñol
9. Revista científica Avances. Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET) Pinar del Río. Vol. 14, No.2 abril - junio, 2012
10. 1999: "Niveles de riesgo en Cuba y Puerto Rico". CD-ROM VII Encuentro de Geógrafos de América Latina, San Juan, Puerto Rico .Colectivo de autores
11. El período de retorno y las probabilidades de amenazas, vulnerabilidades y riesgos. Ing. Carlos Corzo Bacallao, Universidad de Matanzas, Vía Blanca km.3, Matanzas, Cuba.
12. Mitigación de desastres en el hábitat por fenómenos meteorológicos: la experiencia cubana en el caso de huracanes. Dr. Arq. Andrés Olivera Ranero
13. Guías para realización de los estudios de riesgo de desastres. Elaborado para el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil de Cuba por el Grupo de Estudio de Desastres (GREDES) de el Instituto superior politécnico José Antonio

Echeverría CUJAE Julio 2003. Rectificado Marzo 2004, Abril 2005 y Marzo 2013.

14. Guía para la realización de estudios de riesgo para situaciones de desastres. Departamento de protección. Estado mayor nacional de la defensa civil. República de Cuba. Agosto 2005.
15. Tesis en opción al título de Ingeniería Civil de la autora Danelis Guzmán Zuñol (2016).

ANEXOS

Anexo1

Entrevista a los constructores que participaron en la restauración del Hotel Ordoño:

Se necesitan datos acerca de la construcción y estado actual del Hotel Ordoño, para esto solicitamos su cooperación, de acuerdo a los conocimientos y experiencias en la construcción de dicha estructura.

1. ¿Cuál es su nombre y apellidos?
2. ¿Qué experiencia tiene usted como constructor?
3. ¿Tiene conocimiento de los fenómenos que han afectado con anterioridad dicha instalación? ¿Podría describir las afectaciones que provocaron tales eventos?
4. ¿Cree usted que el hotel sea vulnerable ante un fenómeno hidrometeorológico de gran intensidad?
5. ¿Existe algún plan que tenga en cuenta la protección de la edificación ante la acción de los vientos?

Entrevista a directivos del Hotel Ordoño:

Se está realizando una investigación acerca de la vulnerabilidad del hotel ante fenómenos hidrometeorológicos que generan fuertes vientos, se necesita su cooperación con datos acerca de sus conocimientos y experiencias.

1. ¿Cuál es su nombre y apellidos?
2. ¿Qué cargo ocupa actualmente?
3. ¿En qué fecha comenzó a trabajar en el hotel?
4. ¿Conoce los riesgos a los que están expuestas las distintas estructuras que conforman la instalación? ¿Podría mencionarlos?
5. ¿En qué medida los trabajadores participan y conocen el estado actual y la vulnerabilidad del hotel?
6. ¿El hotel consta con medidas preventivas caso de huracanes?
7. ¿Cree usted que en el estado actual del hotel podrá enfrentar Huracanes de gran intensidad sin verse afectada su estructura o funcionalidad?

Anexo 2

Clasificación de las tipologías constructivas

Tipologías	Paredes	Techos
I	Hormigón, mampostería, ladrillos y bloques	Hormigón, vigas de madera y vigas de metal y losa o bovedilla
II	Hormigón, mampostería, ladrillos y bloques	Vigas y viguetas de madera o metal y teja de barro
III	Hormigón, mampostería, ladrillos y bloques	Vigas y viguetas de madera o metal y planchas acanaladas de asbesto cemento o metálicas, canalones de asbesto cemento
IV	Madera aserrada en tabla o tabloncillo	Vigas y viguetas de madera y tejas de barro; vigas y viguetas de madera o metal y planchas acanaladas de asbesto cemento o metálicas
V	Madera aserrada en tabla o tabloncillo	Vigas y viguetas de madera o metal y papel embreado y planchas de fibro asfalto, guano, lona, etc.
VI	Tabla de palma, yagua	Vigas y viguetas de madera o metal y papel embreado y planchas de fibro asfalto, guano, lona, etc.
VII	Adobe o embarrado, lonas, cartón, chapas, materiales de desecho, etc	Madera y papel embreado, guano, lona, cartón, materiales de desecho, etc.

Anexo 3

Clasificación de los puntajes según los factores sociales

	Periodo T en años	Probabilidad en %	Velocidades esperadas (Km/h)
1	100	1	220
2	50	2	194
3	25	4	169
4	20	5	166
5	10	10	148
6	5	20	130

Anexo 4

