



## **TÉRMINOS DE REFERENCIA CONTRATO PARA CONTRATISTA INDIVIDUAL**

### **A. TÍTULO**

**Servicios de consultoría para la elaboración de Términos de Referencia y participación en proceso de selección de una entidad que realice un estudio de factibilidad para la protección costera del malecón de la Habana, ante los efectos del cambio climático.**

### **B. ANTECEDENTES**

La Habana es una ciudad costera con más de 2 millones de habitantes. Es el centro político, económico, cultural y social más relevante de Cuba. Por su ubicación geográfica, está expuesta a los embates de numerosos eventos hidrometeorológicos extremos, que causan daños significativos a la infraestructura, la economía y la población. Los estudios desarrollados indican un incremento de estos impactos, como consecuencia del cambio climático global.

En particular, el área del “Malecón Habanero” es considerada una de las áreas más vulnerables del país, teniendo en cuenta la alta densidad poblacional y el elevado número de viviendas e infraestructuras expuestas. Por ello, se incluyó como una de las 15 zonas priorizadas dentro de la Tarea Vida, el Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático, aprobado el 25 de abril del 2017, por el Consejo de Ministros.

Dada la alta prioridad otorgada a esta zona, resulta necesario actualizar la información disponible y realizar los estudios ingenieros necesarios que permitan identificar e implementar, las soluciones y medidas de adaptación que contribuyan a reducir la vulnerabilidad de esta área costera de la capital, conocida como el Malecón.

Cuba, a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ha recibido apoyo financiero de parte del Ministerio del Ambiente y de la Tutela del Territorio y el Mar de Italia (MATTM), hoy Ministerio de la Transición Ecológica (MiTE). Con este apoyo se propone evaluar y proponer, mediante investigaciones, modelaciones y estudios de costo efectividad, las soluciones ingenieras que se requieren ejecutar con el objetivo de elevar el nivel de protección de esta zona litoral habanero, ante los peligros actuales y futuros.

Con este propósito, surge la iniciativa “*Estudio de factibilidad para la protección costera del malecón de la Habana, ante los efectos del cambio climático – Soluciones Ingenieras Malecón*”, para el cual el CITMA designó a su empresa Inversiones GAMMA S.A, como contraparte técnica nacional.

En este marco, el gobierno cubano ha solicitado al PNUD que sea el implementador de esta iniciativa. El PNUD/Cuba convoca la presente Consultoría, con el objetivo de asegurar que dispone la necesaria asesoría técnica especializada para cumplir satisfactoriamente con esta tarea.

### **C. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El Malecón de La Habana o Malecón Habanero, como también se le conoce, es la avenida marítima más conocida y uno de los lugares más emblemáticos de Cuba (Foto 1). Su muro de concreto desnudo, se extiende en una longitud aproximada de 11 km de litoral por los municipios Habana Vieja, Centro Habana y Plaza de la Revolución, los cuales, en su conjunto, presentan probablemente la mayor densidad poblacional de la ciudad. Al resguardo de esta obra, se encuentra una avenida de seis carriles rematada por una ancha acera, constituyendo una zona de visita casi obligada para todo el que vive o está de paso por la ciudad. Además, a lo largo de esta zona se encuentran importantes barrios, hoteles, edificios institucionales y plazas públicas.



**Foto 1. Vista general de Malecón de La Habana**

La construcción de este paseo marítimo, fue concebida en un primer momento a finales del siglo XIX, aun en la época de la colonia, sin embargo, no es hasta 1901, durante la primera intervención militar de los Estados Unidos, que se inician las obras en el primer tramo, que después de varias interrupciones se completó hasta el Torreón de San Lázaro en el año 1916.

Se debe señalar que el litoral habanero y en especial el tramo que ocupa el malecón, es una costa abrasiva, caracterizada por una terraza de diente de perro donde no abundan las zonas con vocación acumulativa o la formación de playas. Sin embargo, para la construcción se necesitó, en diferentes etapas, rellenar caletas y lagunas costeras con el objetivo de ganar espacio para la pujante ciudad en crecimiento. Una de las primeras acciones de este tipo fue el relleno de la Caleta de San Lázaro, en la zona donde hoy se encuentra el Parque Maceo y el hospital Hermanos Ameijeiras. En septiembre del año 1919, apenas 3 años después de concluido el primer tramo, La Habana fue azotada por un ciclón tropical que dañó de manera significativa la obra y ocasionó grandes estragos e inundaciones en la ciudad. Este suceso, además de demostrar la vulnerabilidad del malecón y la ciudad ante eventos de este tipo, provocó que el tramo construido frente a la caleta, no se restaurara hasta el año 1923, a pesar que las obras del muro continuaron construyéndose hacia el oeste, llegando en ese propio año a las inmediaciones de la calle 23.

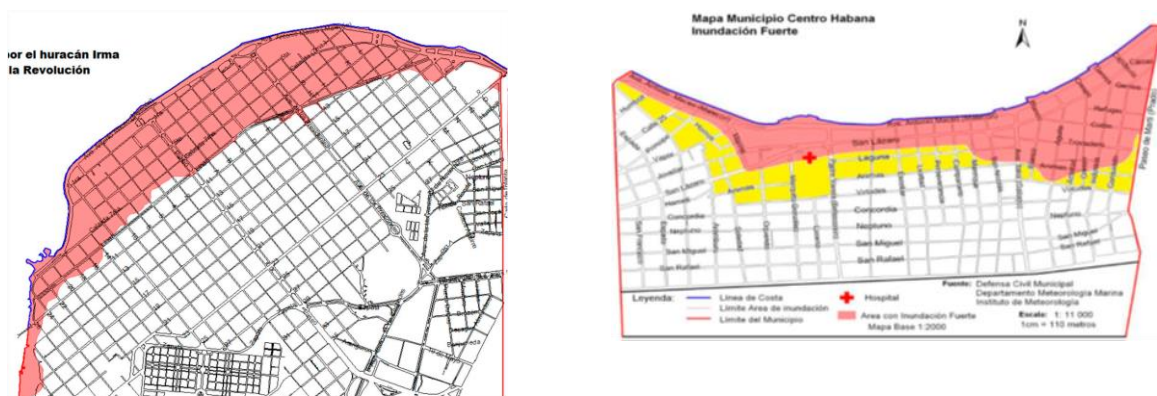
Como se describió anteriormente, con lo ocurrido en la Caleta de San Lázaro durante la ocurrencia del huracán de 1919, el Malecón Habanero mostró su vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos. Su cercanía al mar, posibles errores en su diseño como obra de protección costera o la ausencia de otras obras complementarias, pueden señalarse entre los factores principales que expliquen esta situación.

Los ciclones tropicales, en sus diferentes categorías, son los eventos naturales que más afectan a Cuba, y en especial a La Habana, debido a los grandes destrozos que provocan y las pérdidas de vidas humanas y materiales que ocasionan. Según la “Cronología de las Tormentas Tropicales y Huracanes que han afectado La Habana” (González, Ramos, 2019)<sup>1</sup>, la ciudad se ha visto influenciada por un total de 44 organismos de este tipo entre los años 1901 y 2017, lo cual arroja una frecuencia de afectación de una tormenta tropical cada 2.63 años. (Fig. 1)



**Figura 1. Trayectoria de tormentas tropicales después de 1960.**

Particularmente, en la última década, causaron grandes afectaciones en el litoral habanero los huracanes Wilma en el año 2015, el cual no se compila en la cronología anteriormente citada por no afectar directamente la ciudad, pero que a su paso por el Golfo de México generó fuertes inundaciones en todo el litoral y el Huracán Irma en el año 2017. (Fig. 2)



**Figura 2. Áreas inundadas por el huracán Irma en los municipios Plaza de la Revolución y Centro Habana.**

En una segunda categoría de afectaciones se pueden ubicar los frentes fríos, que si bien no tienen la intensidad y poder destructivo de las tormentas tropicales son muy notables por la frecuencia en que ocurren, al ser afectada la ciudad como promedio por 19.5 organismos de este tipo al año. Generalmente estos fenómenos vienen asociados de fuertes vientos y marejadas que causan inundaciones costeras y cierto nivel de daños en el propio malecón, el vial y las instalaciones ubicadas en la zona. (Foto 2)

<sup>1</sup> González – Ramírez, C.M., Ramos Guadalupe, L.E. “Cronología de las tormentas tropicales y huracanes que han afectado La Habana”. Revista Cubana de Meteorología. Vol. 25. Núm. 3 (2019)



**Foto 2. Penetraciones del mar provocadas por marejadas asociadas a frente fríos.**

Por último, también se han reportado daños debido a la influencia de organismos extra tropicales y la ocurrencia de fuertes lluvias. Este último fenómeno en particular ve amplificado su efecto cuando viene asociado a las tormentas tropicales o los frentes fríos. El efecto de la surgencia y las marejadas impide el correcto drenaje de las aguas a través de las obras hidráulicas de descarga pluvial construidas a través del Malecón, lo cual provoca el apilamiento del agua y con ello la ocurrencia de fuertes inundaciones en la ciudad.

Lograr una correcta solución para los problemas de inundación que se presentan en el Malecón de La Habana, necesariamente debe tomar en consideración estos fenómenos y lograr minimizar sus efectos. Adicionalmente, las acciones que se proyecten deben tomar en consideración el simbolismo del lugar, así como, su importancia patrimonial y paisajística para la ciudad.

Como antecedente para abordar la temática se deben señalar los estudios realizados por el Centro de Investigaciones Hidráulicas de la Universidad Tecnológica de La Habana, José Antonio Echeverría (CUJAE) de conjunto con el Instituto de Recursos Hidráulicos de Cuba y la Universidad de Nápoles Federico II de Italia, cuyos resultados fueron publicados en la revista “Ingeniería Hidráulica y Ambiental”, Vol. XLI, No. 3, Sep-Dic de 2020. En este estudio sus autores analizan las causas de la inundación costera y proponen una serie de soluciones para el sector del Malecón Tradicional (Castillo de la Punta – Torreón de San Lázaro) –o sea dos de los 7 km que comprende el perímetro que es objeto de la presente consultoría.<sup>2</sup>

También existen otras evaluaciones y estudios de toda el área malecón que permiten conocer el comportamiento de variables meteorológicas, así como los riesgos y vulnerabilidades que se derivan de los peligros intensas lluvias e inundaciones costeras.

#### **D. ALCANCE**

Esta Consultoría acompañará la gestión de la iniciativa “Soluciones Ingenieras Malecón”, desde el punto de vista técnico durante todo el proceso de elaboración de los Términos de Referencia hasta la contratación de la entidad internacional.

---

<sup>2</sup> <https://riha.cujae.edu.cu/index.php/riha/issue/view/46>



El Consultor (a) realizará las siguientes tareas:

- Interactuar, en idioma español, durante toda la duración de la consultoría, con la contraparte técnica nacional (Empresa Inversiones GAMMA S.A) y con la oficina del PNUD en Cuba (Equipo de Naturaleza, Clima y Energía a cargo del Proyecto) para intercambiar criterios, solicitar las informaciones o aclaraciones que se requiera.
- Participar en las reuniones con expertos cubanos a las que sea convocado.
- Revisar y familiarizarse con la documentación relacionada con el proyecto Soluciones Ingenieras Malecón: estudios de línea base, estudios pertinentes realizados por diferentes instituciones, que serán definidos y entregados por la Empresa Inversiones GAMMA.
- Identificar/verificar que la información de línea base a ser entregada a la entidad contratada esté completa, con la calidad técnica requerida. Esta información puede incluir, pero no limitarse, a la batimetría, topografía y datos meteorológicos. Ver Anexo 2.
- Realizar un análisis de mercado de las entidades internacionales que pueden realizar estudios de evaluación de soluciones de ingeniería costera, que pudieran ser invitados al proceso de licitación. Esta información será compartida con un grupo de expertos nacionales. Ver Anexo 1.
- Preparar los Términos de Referencia para contratar una entidad internacional que realizará el estudio de factibilidad y las propuestas de soluciones ingenieras, para la protección costera del malecón de La Habana ante los efectos del cambio climático.
- Apoyar la revisión y evacuación de consultas durante el proceso de licitación a las posibles preguntas durante la revisión del comité evaluador.
- Participar en proceso de licitación de la entidad internacional, formar parte del Comité de Evaluación y aportar insumos para la negociación del contrato.
- Apoyar la conformación de los documentos del caso resultante del proceso de licitación.



## E. RESULTADOS ESPERADOS

En el marco de la presente Consultoría se espera obtener los productos siguientes:

ENTREGABLE /PRODUCTOS	TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR TAREA	FECHAS ESTIMADA DE ENTREGA	REVISIÓN Y APROBACIÓN REQUERIDA
1) Informe con la revisión y verificación de los insumos identificados en la línea base y de ser necesario, proponer un aporte adicional.	15 días	07/01/2022	Visto bueno técnico: Especialista Principal. División Comercial de Ingeniería Costera. Inversiones GAMMA. Aprobación: Oficial de Carpeta NCE, PNUD.
2) Informe y presentación <sup>3</sup> del análisis de mercado, según Anexo 1, de las entidades más relevantes a nivel global que brindan servicios de soluciones de ingeniería costera, para que sean invitados a la licitación.	5 días	14/01/2022	Visto bueno técnico: Especialista Principal. División Comercial de Ingeniería Costera. Inversiones GAMMA. Aprobación: Oficial de Carpeta NCE, PNUD.
3) Impartir conferencia de manera virtual sobre el resultado del estudio de mercado a un grupo de expertos.	1 día	18/01/2022	Visto bueno técnico: Especialista Principal. División Comercial de Ingeniería Costera. Inversiones GAMMA. Aprobación: Oficial de Carpeta NCE, PNUD.
4) Propuesta de Términos de Referencia, en idioma español e inglés, adecuados para contratar una entidad internacional que realizará el estudio de factibilidad para la protección costera del malecón de La Habana ante los efectos del cambio climático.	19 días	16/02/2022	Visto bueno técnico: Especialista Principal. División Comercial de Ingeniería Costera. Inversiones GAMMA. Aprobación: Oficial de Carpeta NCE, PNUD.
5) Documento con los insumos técnicos para responder a las preguntas que envíen las entidades internacionales que estén participando en el proceso de licitación.	5 días	16/03/2022	Visto bueno técnico: Especialista Principal. División Comercial de Ingeniería Costera. Inversiones GAMMA. Aprobación: Oficial de Carpeta NCE, PNUD.
6) Como miembro del Comité Evaluador, elaborar una Matriz de Evaluación Técnica, comparativa de las ofertas recibidas, con comentarios y los argumentos técnicos de cada propuesta.	5 días	23/03/2022	Visto bueno técnico: Especialista Principal. División Comercial de Ingeniería Costera. Inversiones GAMMA. Aprobación: Oficial de Carpeta NCE, PNUD.

<sup>3</sup> La presentación se realizará de forma grabada (35- 40 minutos), contendrá los aspectos esenciales del estudio de mercado realizado, para ser vista on-line (o en video) en un Taller de Capacitación a ser impartido a los actores claves.



ENTREGABLE /PRODUCTOS	TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR TAREA	FECHAS ESTIMADA DE ENTREGA	REVISIÓN Y APROBACIÓN REQUERIDA
7) Documento con recomendaciones a ser tenidas en cuenta durante la negociación del contrato con la entidad seleccionada.	5 días	28/03/2022	Visto bueno técnico: Especialista Principal. División Comercial de Ingeniería Costera. Inversiones GAMMA. Aprobación: Oficial de Carpeta NCE, PNUD.

## **F. ARREGLOS INSTITUCIONALES**

La Consultoría será llevada a cabo de forma virtual. El consultor estará en contacto con el equipo del área de Naturaleza, Clima y Energía (NCE) de la Oficina del PNUD en Cuba, bajo la supervisión general de la Oficial de Programa de esta área. Se realizarán intercambios de manera sistemática para abordar entre otros temas, el avance de los entregables y revisar borradores de los productos.

Desde el punto de vista técnico, el consultor estará en contacto con la Empresa Inversiones GAMMA, S.A., contraparte técnica del proyecto, la cual le proporcionará toda la información técnica requerida durante la consultoría. Para el intercambio con GAMMA se utilizará como medio oficial el correo electrónico, alternativamente se podrá utilizar la plataforma de la institución: <https://videoconferencias.gamma.com.cu>, así como Microsoft Teams, Jitsi Meet, entre otras.

El PNUD/Cuba, le proporcionará la información técnica referida a la elaboración de ToR para una licitación, según los estándares de la organización.

### **DURACIÓN**

El contrato tendrá una duración estimada de 1 año y dentro del mismo, 55 días efectivos de trabajo.

## **G. CALIFICACIONES REQUERIDAS**

### **Educación:**

Título Universitario relacionado con ingeniería costera o áreas afines. Posesión de un título de Máster en ingeniería costera se considerará valor agregado.

### **Experiencia y conocimientos requeridos:**

- Mínimo 10 años de experiencia profesional en la preparación/conducción de estudios ingenieros sobre protección costera, soluciones de adaptación al cambio climático en zonas costeras y/o en la preparación/ejecución de inversiones para la implementación de estas soluciones.
- Experiencia demostrada de participación en proceso de elaboración de más de 1 TORs, evaluación de ofertas de estudios de ingeniería y en la gestión de contratos de estudios de ingeniería costera.
- Experiencia en la elaboración de más de 1 estudio de factibilidad técnica y ambiental de propuestas de soluciones de ingeniería costera.



- Experiencia en ejecución/supervisión de cumplimiento de normas ambientales y sociales en proyectos de ingeniería civil.
- Experiencia específica en pequeños estados insulares del Caribe se considerará valor agregado.

**Otras habilidades:**

- Capacidad de trabajo a distancia.
- Manejo de MS Office, Internet y medios electrónicos de comunicación.
- Fluidez de los idiomas español e inglés hablado y escrito que serán evaluados a través de entrevista.

**H. MODALIDADES DE PAGO**

Se realizarán tres (4) pagos, contra la presentación de Facturas y Entregables Certificados, emitidas a nombre de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

<b>Pagos a realizarse</b>	<b>Productos</b>
Primer pago	Con la aprobación de los productos 1
Segundo Pago	Con la aprobación de los productos 2 y 3
Tercer Pago	Con la aprobación del producto 4
Cuarto pago	Con la aprobación de los productos 5 al 7

Los pagos serán aprobados por la Oficial de Programa de la Carpeta Naturaleza, Clima y Energía del PNUD a la recepción las facturas emitidas por el consultor y la conformidad de los servicios recibidos por parte GAMMA. El tiempo mínimo aproximado para realizar el pago por medio de transferencia es de 30 días posteriores a la certificación de los entregables por PNUD y a la recepción de la factura en el PNUD.

Para los pagos deberá usarse una moneda diferente al USD, para ello se utilizará la tasa de cambio establecida por Naciones Unidas que se encuentre vigente al momento del pago.

**I. RECOMENDACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE LA OFERTA**

La propuesta técnica-económica, deberá ser presentada junto con la siguiente documentación:

- a) Carta de Confirmación de interés y disponibilidad utilizando el modelo proporcionado por el PNUD.
- b) Carta de presentación que indique por qué el candidato se considera apto para la consultoría requerida.
- c) Curriculum Vitae.
- d) Tres (3) referencias de personas que puedan avalar la experiencia de trabajo reflejada en el CV.
- e) Propuesta Financiera que indique el precio fijo total del contrato, todo incluido, sustentado con un desglose de los gastos por productos, según el formato proporcionado.
- f) Propuesta de Plan de Trabajo, donde se detalle de manera global las acciones a realizar para cumplir con esta tarea.

El contrato será firmado entre el PNUD/Cuba y el consultor seleccionado, para el cumplimiento de los Términos de Referencia aquí expresados.





## **J. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA OFERTA**

Para la evaluación de las ofertas se utilizará el método de puntuación combinada donde los criterios técnicos a evaluar tendrán un peso del 70% y el precio tendrá un peso del 30%, resultando adjudicada aquella oferta que alcance el mayor puntaje combinado: El puntaje mínimo para habilitar técnicamente las ofertas será de 60 puntos conforme a los siguientes criterios:

<b>Criterio</b>	<b>Peso (puntos)</b>
1. Maestría o título superior en Ingeniería Costera o campo relacionado.	5
2. Experiencia profesional en la preparación/conducción de estudios ingenieros sobre protección costera, soluciones de adaptación al cambio climático en zonas costeras y/o en la preparación/ejecución de inversiones para la implementación de estas soluciones. – De 10 a 15 años: 20 puntos. – De 16 a 20 años: 25 puntos. – Más de 20 años: 30 puntos.	30
3. Experiencia demostrada de participación en procesos de elaboración de TORs, evaluación de ofertas de estudios de ingeniería y en la gestión de contratos de estudios de ingeniería costera – 2 TORs: 20 puntos. – 3 o más TORs: 2 puntos por cada TORs hasta alcanzar un máximo de 30 puntos.	30
4. Experiencia en la elaboración de estudios de factibilidad técnica y ambiental de propuestas de soluciones de ingeniería costera. – 2 estudios: 20 puntos. – Más de 2 estudios: 2 puntos por cada estudio hasta alcanzar un máximo de 30 puntos.	30
5. Experiencia específica en pequeños estados insulares del Caribe.	5
<b>Total</b>	<b>100</b>

## **K. CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL**

Los productos de la consultoría serán de propiedad del PNUD y no podrán ser utilizados sin autorización escrita, En caso de ser publicados se mencionarán los créditos respectivos.

El consultor contratado estará dispuesto a firmar una Declaración de Imparcialidad y Confidencialidad sobre el proceso y los entregables, así como de la información que le será entregada para su trabajo, contenida en el Anexo 2.



## **K. APROBACIÓN**

Estos TdR han sido aprobados por:

Gricel Acosta *Gricel*

Oficial de Programa de Naturaleza, Clima y Energía, PNUD/Cuba

Fecha 05-Nov-2021



## **Anexo 1:**

Elementos a tener en cuenta en el análisis de mercado acerca de las entidades a nivel global que brindan servicios de soluciones de ingeniería costera para que sean invitados a la licitación.

1. Datos generales de la Entidad.
2. Descripción de su perfil principal.
3. Experiencias en el manejo de soluciones ingenieras en zonas costeras abrasivas y su sostenibilidad económica.
4. Experiencia en pequeños estados insulares, en particular en el área del Caribe.
5. Capacidad para realizar modelación 3D (Física).
6. Reconocimientos especializados obtenidos por estos conceptos.
7. En caso de tener Estados Financieros públicos, incluir en el estudio los ingresos devengados en los últimos 5 años por estos conceptos.



## **Anexo 2:**

### **Levantamiento batimétrico**

La realización de los levantamientos batimétricos se llevó a cabo entre los meses de octubre de 2019 a febrero de 2020. Para ello se empleó un sistema de ecosonda multihaz EM 2040C de fabricación noruega con sus sensores auxiliares y una precisión en la medición de las profundidades de 0.1 m. Por su parte, para la medición de las oscilaciones del mar durante la medición de las profundidades se instaló un puesto de nivel provisional en Punta Santa Catalina, Regla. Las observaciones se realizaron con una regla de madera graduada cada 1 cm, tomando los valores con una frecuencia de 60 min. El posicionamiento se garantizó mediante el empleo del método diferencial WASS con un receptor GPS Seapath 320, con el cual se obtuvo una precisión en el posicionamiento inferior a 1 m.

### **Variables meteorológicas y oceanográficas**

Para el caso de las corrientes marinas y el oleaje se establecieron dos estaciones oceanográficas según se describe en la tabla.

#### *Datos principales de las estaciones*

<b>Datos</b>	<b>Estación A</b>	<b>Estación B</b>
Equipo	ADCP AWAC	Long_Ranger ADCP
Profundidad de instalación	15 m	420 m
Profundidad de sensores	14 m	375 m
Variables que se registran	Perfil de velocidad y dirección de la corriente, oleaje, presión hidrostática y temperatura	Perfil de velocidad y dirección de la corriente, oleaje, presión hidrostática y temperatura
Intervalo de medición	1 h	1 h
Niveles de medición	6 (desde 1,5 m hasta 11,5 m) Cada 2 m	22 (desde 14 m hasta 350 m) Cada 16 m
Coordenadas WGS 84 (En grados decimales)	-82.3684; 23.1446	-82.373; 23.1556

En el caso de los datos meteorológicos, estos fueron tomados de la estación automática modelo Aanderaa AWS 2700. La misma brinda datos sobre velocidad y dirección del viento, temperatura del aire, presión atmosférica, radiación, visibilidad, humedad relativa y lluvia.

### **Levantamiento topográfico de las zonas susceptibles a inundación en los municipios de Centro Habana y Plaza de la Revolución**

En el caso de los levantamientos topográficos de las zonas susceptibles a inundación se contará con la siguiente información:

- Levantamiento topográfico a escala 1: 1000 de la zona de inundación
- Modelo digital del área de estudio
- Perfiles longitudinales en el área de estudio.