

## III. OTRAS DISPOSICIONES

### MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

**19352** *Resolución de 7 de octubre de 2021, de la Autoridad Portuaria de Barcelona, por la que se publica el Convenio con el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña, para la mejora del marco geodésico de referencia y la monitorización del nivel del mar y subsidencias en el ámbito del Puerto de Barcelona.*

Tras la tramitación previa correspondiente, con fecha 4 de octubre de 2021 fue suscrito el Convenio interadministrativo entre la Autoridad Portuaria de Barcelona y el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya para la mejora del marco geodésico de referencia y la monitorización del nivel del mar y subsidencias en el ámbito del Port de Barcelona.

En cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 8, párrafo segundo, del artículo 48 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen jurídico del Sector Público, se acuerda la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de dicho Convenio, que figura como anexo a esta resolución.

Barcelona, 7 de octubre de 2021.–El Presidente de la Autoridad Portuaria de Barcelona, Damià Calvet Valera

#### ANEXO

#### **Convenio interadministrativo entre la Autoridad Portuaria de Barcelona y el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya para la mejora del marco geodésico de referencia y la monitorización del nivel del mar y subsidencias en el ámbito del Port de Barcelona**

De una parte, Damià Calvet i Valera, en nombre y en representación de la Autoridad Portuaria de Barcelona con domicilio en Muelle de Barcelona, s/n, edificio WTC Barcelona y con CIF número Q-0867012-G, la cual se encuentra facultada para intervenir en este acto en virtud de lo que dispone el artículo 31.2.a) de la Ley de Puertos del Estado y de la marina mercante. Su nombramiento fue publicado en el BOE de 2 de julio de 2021.

Y de otra, el Sr. Jaume Massó i Cartagena, Director del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (en adelante ICGC), entidad de derecho público de la Generalitat de Catalunya, sometida al ordenamiento jurídico privado y creada por la Ley 2/2014, artículo 152, de 27 de enero, «de medidas fiscales, administrativas, financieras y del sector público», con domicilio en el Parc de Montjuïc, s/n, de Barcelona, y NIF Q-0801980-D, haciendo uso de las facultades que tiene concedidas de acuerdo con la escritura de apoderamiento otorgada ante el Notario del Ilustre Colegio de Barcelona, Sr. Adolfo Bujarrabal Antón, en fecha veintiuno de febrero de 2017 y con número de protocolo 278.

Ambas partes se reconocen mutuamente la competencia y capacidad suficiente para la formalización del presente Convenio y

## MANIFIESTAN

Primero.

Que la APB tiene como objetivo principal liderar el desarrollo del Port de Barcelona, generar y gestionar infraestructuras y garantizar la fiabilidad de los servicios para contribuir a la competitividad de sus clientes y crear valor para la sociedad, y para ello desarrolla las siguientes competencias, entre otras, de la gestión y control de los servicios portuarios, la ordenación de la zona de servicio del puerto y de los usos portuarios, en coordinación con las administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo, la planificación, proyecto, construcción, conservación y explotación de las obras y servicios del puerto, y el de las señales marítimas que tengan encomendadas, y la gestión del dominio público portuario.

Segundo.

Que el ICGC tiene como finalidad la realización de las tareas técnicas de desarrollo de la información cartográfica y la geodesia en el ámbito de las competencias de la Generalitat de Catalunya, y que entre las funciones que le han sido encomendadas por la Ley 16/2005 del Parlamento de Catalunya, de 27 de diciembre, de la información geográfica y del Institut Cartogràfic de Catalunya, se encuentra la de «establecer, gestionar, conservar y mejorar la infraestructura física y los sistemas tecnológicos necesarios para construir y gestionar el Servicio de Posicionamiento Geodésico Integrado de Catalunya» y «llevar a cabo coberturas del territorio a partir de la información de sensores activos y pasivos y producir bases temáticas producidas por teledetección espacial».

Tercero.

Que es de interés de ambas partes coordinar sus actuaciones de manera que se satisfagan las necesidades de ambos organismos firmantes.

Cuarto.

Que el artículo 47 y siguientes de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, regula la figura del Convenio, y de manera específica el Convenio interadministrativo.

Por todo ello, ambas partes han considerado la conveniencia de establecer el presente Convenio con arreglo a las siguientes

## CLÁUSULAS

Primera. *Objeto del Convenio.*

El presente Convenio interadministrativo tiene por objeto la colaboración entre ambos organismos para la mejora del marco geodésico de referencia y la monitorización del nivel del mar y las subsidencias en el ámbito del Port de Barcelona. Ambos organismos participarán conjuntamente en los trabajos objeto de este Convenio, participando asimismo en sus costes, sin que ninguna de las partes obtenga un beneficio económico.

El objeto último de esta colaboración será facilitar la utilización conjunta de medios y servicios públicos y contribuir así al ejercicio de actividades de utilidad pública.

Segunda. *Realización del Convenio.*

Las actuaciones conjuntas contempladas en el marco de este Convenio interadministrativo, por la APB y el ICGC, serán:

Anualidad 1.

- Determinación de una estrategia para vincular los vértices de la red del Port de Barcelona.
- Análisis del Port de Barcelona a partir de imágenes del satélite radar.

Anualidad 2.

- Diseño de bases y vínculos para la próxima campaña de observación.
- Control de calidad de las bases GNSS y generación de fichas.
- Análisis del Port de Barcelona a partir de imágenes del satélite radar.

Anualidad 3.

- Monitorización del nivel del mar y sus variaciones.
- Monitorización de la estación del Port de Barcelona.
- Análisis del Port de Barcelona a partir de imágenes de satélite radar.

Anualidad 4.

- Monitorización del nivel del mar y sus variaciones.
- Estudio de los diferentes orígenes altimétrico y entrega de un geoide local Análisis del Port de Barcelona a partir de imágenes del satélite radar.

La Comisión de seguimiento, que se establece en la cláusula decimotercera de este Convenio, se encargará de coordinar y establecer el Plan de Trabajo definitivo de las tareas a realizar de acuerdo con el presupuesto máximo fijado en este Convenio.

Los trabajos se realizarán conforme a las especificaciones técnicas pactadas y que se adjuntan como anexo.

Tercera. *Obligaciones de las partes.*

Las obligaciones que se prevén ejecutar son las que se describen a continuación y que son asumidas como compromisos y obligaciones de las partes.

– Obligaciones del ICGC.

- Aportar los recursos humanos y los medios técnicos necesarios para llevar a cabo el presente Convenio.
- Aportar los datos y los servicios implementados a partir del Servicio de Posicionamiento Geodésico Integrado de Catalunya (SPGIC).
- Aportar toda la información geodésica que sea necesaria, y que obre en poder del ICGC, para el correcto desarrollo de este proyecto.
- Aportará toda la información radar disponible del programa Copernicus que sea de interés para cubrir las expectativas de este proyecto (descarga de imágenes y procesado original).
- Además, dado que el entorno del puerto experimenta dinámicas de suelo mayores a otros entornos, el ICGC incluirá las bases GNSS correspondientes a las campañas de observaciones de vértices de la red topográfica del Port de Barcelona y enlaces con vértices marco, al ajuste de la Red Utilitaria. La información resultante de los trabajos de este Convenio será incluida en el SPGIC como mejora de esta red y del servicio que proporciona la misma.
- Financiar con la cantidad especificada en la cláusula siguiente la realización de los trabajos objeto de este Convenio.

- Atender a las reuniones de coordinación y a los compromisos adquiridos con el Port de Barcelona.

Las características de los productos se ajustarán a lo recogido en las especificaciones que se acompañan en anexo, así como la entrega de los productos, que también se efectuará conforme a lo descrito en estas mismas especificaciones.

– Obligaciones de la APB.

- Aportar los recursos humanos y los medios técnicos necesarios para llevar a cabo el objeto del presente Convenio.
- Realizar los controles de calidad necesarios.
- Financiar con la cantidad especificada en la cláusula siguiente la realización de los trabajos objeto de este Convenio.
- Poner a disposición del ICGC toda aquella información propia, ya sea directamente o por vía telemática, que pueda ser de interés y necesaria para el correcto desarrollo de los trabajos. Esta información se detalla en las especificaciones que se acompañan a este Convenio.
- Informar al ICGC de los resultados de los controles de calidad.
- Atender a las reuniones de coordinación y a los compromisos adquiridos con el ICGC.

Cuarta. *Financiación.*

Las distintas aportaciones al presente Convenio interadministrativo se realizarán por las partes del siguiente modo:

El ICGC aportará toda la información necesaria para el desarrollo de los proyectos, consistente en los datos provenientes del Sistema de Posicionamiento Geodésico Integrado de Catalunya (SGPIC) y la gestión y procesado de los datos originales radar del programa Copernicus. Todo ello se valora económicamente de la manera siguiente:

Concepto	Anualidades	Total - Euros
SPGIC.	1, 2, 3 y 4	8.788,13
Gestión y procesado de los datos radar originales del programa Copernicus.	1, 2, 3 y 4	34.040,25
Total.		42.828,28

La APB aportará el coste de los trabajos objeto de este Convenio interadministrativo. Todo ello con el siguiente importe y desglose por anualidades:

Trabajos	Total - Euros
Anualidad 1.	6.363,03
Anualidad 2.	6.874,10
Anualidad 3.	7.418,23
Anualidad 4.	7.477,07
Total.	28.132,43

Estas aportaciones no son superiores a los gastos derivados de la ejecución de los trabajos objeto del presente Convenio interadministrativo.

La APB aportará al ICGC los siguientes importes una vez finalizados cada uno de los trabajos y según el desglose económico relacionado a continuación.

Trabajos	Total - Euros
Anualidad 1	6.363,03
Trabajo 1. Determinación de una estrategia para vínculo vértices red Port de Barcelona.	699,18
Trabajo 7. Análisis imágenes de satélite radar.	5.663,85
Anualidad 2	6.874,10
Trabajo 2. Diseño de bases y vínculos de la próxima campaña.	385,44
Trabajo 3. Control de calidad de las bases GNSS y generación de fichas.	824,81
Trabajo 7. Análisis imágenes de satélite radar.	5.663,85
Anualidad 3	7.418,23
Trabajo 4. Monitorización del nivel del mar y sus variaciones.	1.225,55
Trabajo 5. Monitorización de la estación Port de Barcelona.	528,83
Trabajo 7. Análisis imágenes de satélite radar.	5.663,85
Anualidad 4	7.477,07
Trabajo 4. Monitorización del nivel del mar y sus variaciones.	414,86
Trabajo 6. Estudio de los diferentes orígenes altimétricos y generación geoide local.	1.398,36
Trabajo 7. Análisis imágenes de satélite radar.	5.663,85

**Quinta. Entidad de caja.**

A los efectos de gestión económica de este Convenio, el ICGC actuará de entidad de caja, recibiendo y gestionando las aportaciones de las dos partes.

La APB tramitará el pago al ICGC del importe indicado en la cláusula cuarta.

**Sexta. Recursos técnicos y humanos.**

Para atender las obligaciones encargadas por este Convenio, la APB y el ICGC se comprometen a aportar los medios técnicos y de personal necesarios para los objetivos relacionados en la cláusula primera de este Convenio.

**Séptima. Disposición de los trabajos ejecutados.**

Tanto la APB como y el ICGC dispondrán de los trabajos ejecutados cuando estos se vayan finalizando.

**Octava. Propiedad de los trabajos.**

La propiedad intelectual de la información aportada por las partes corresponde individualmente a las mismas. La nueva información producida será de propiedad compartida entre la APB y el ICGC, pudiendo de ambos organismos hacer un uso tan amplio como sea necesario en el ejercicio de las competencias que le sean propias.

Igualmente, cada uno de los organismos podrá difundir la información relativa a este Convenio mediante sus respectivos canales para generar conocimiento y generalizar su uso, siempre citando al otro organismo como copropietario.

Novena. *Entrada en vigor y vigencia del Convenio.*

El presente Convenio interadministrativo se perfecciona con la firma de las partes y tendrá validez y eficacia desde la fecha de su inscripción en el Registro Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal y publicación en el BOE. El plazo de duración será de cuatro años.

El presente Convenio podrá ser modificado por acuerdo unánime de las partes firmantes del mismo, mediante la aprobación de una adenda al mismo. Asimismo, en el caso de que no se hayan podido finalizar los trabajos objeto del Convenio, con anterioridad a la fecha de su vigencia, las partes podrán acordar mediante adenda su prórroga por periodos anuales, hasta un máximo de cuatro años adicionales.

Décima. *Datos de carácter personal.*

Las partes se comprometen a tratar los datos de carácter personal a los que tenga acceso o que sean objeto de cesión en el marco de ampliación de este Convenio, de conformidad con lo que dispone el Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y a la Ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, así como con la normativa que la desarrolla.

Undécima. *Publicidad y transparencia.*

Este Convenio se somete a aquello que dispone la Ley 19/2014, de 29 de diciembre, de Transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno de la Generalitat de Catalunya.

Así mismo, de acuerdo con lo previsto en el artículo 14 de esta ley, el presente Convenio será publicado en el apartado de transparencia de la página web del ICGC.

Duodécima. *Causas y resolución del Convenio.*

1. Los convenios se extinguen por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto o por incurrir en causa de resolución.

2. Las causas de resolución del presente Convenio son las que establecen a continuación:

- a) El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado la prórroga del final de plazo de vigencia.
- b) El acuerdo unánime de todos los firmantes.
- c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por parte de alguno de los firmantes.

En este caso, cualquiera de las partes podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla, en el plazo de un mes o aquel que por la naturaleza de las obligaciones y compromisos sea necesario, un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideren incumplidos. Este requerimiento será elevado a la Comisión de Seguimiento.

Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, sin haber llegado a un acuerdo entre las partes para subsanarlo, la parte que lo dirigió notificará a la otra parte firmante y a la Comisión de Seguimiento la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el Convenio. La resolución del Convenio por esta causa podrá conllevar la indemnización de los perjuicios causados si así se hubiera previsto.

- d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del Convenio.
- e) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en el Convenio o en otras leyes.

Decimotercera. *Control y seguimiento del Convenio.*

Las partes acuerdan crear una Comisión de Seguimiento de este Convenio, que tiene como función principal evaluar el grado de consecución del objeto de Convenio, así como la ejecución de los compromisos y actuaciones asumidas por las partes, de acuerdo con los términos y condiciones establecidas en las cláusulas segunda y tercera.

Esta Comisión de Seguimiento será paritaria, formada por representantes de ambos organismos y se encargará de:

- La dirección técnica de los trabajos.
- Analizar y decidir las actuaciones anuales a realizar para satisfacer las necesidades que pueda haber en cada momento.
- Redactar informes de la realización del presente Convenio.
- Determinar las compensaciones económicas que procedan.

Así mismo, esta Comisión será competente para conocer los conflictos y desavenencias que surjan entre las partes relativas a la interpretación y el cumplimiento del contenido del presente Convenio, con la finalidad de resolver amistosamente con carácter previo a la jurisdicción contenciosa administrativa de acuerdo con la cláusula siguiente.

Decimocuarta. *Régimen de acuerdos y solución de controversias.*

Las partes convienen resolver de manera amistosa los posibles conflictos o las posibles divergencias que pudieran surgir durante la vigencia del presente Convenio.

No obstante, cuando no sea posible llegar a ningún acuerdo, los juzgados y tribunales de Barcelona del orden contencioso-administrativo, serán los competentes para dirimir cualquier cuestión que pudiera surgir entre las partes sobre la interpretación y cumplimiento de los pactos contenidos en el presente Convenio, sometiéndose este a su jurisdicción y competencia, renunciando de forma expresa a cualquier otro foro que les pudiera corresponder.

Y en prueba de su total conformidad, las partes suscriben el presente Convenio, de manera electrónica a un solo efecto, en la fecha de la última de las firmas efectuadas.–El Director del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, Jaume Massó i Cartagena.–El Presidente de la Autoridad Portuaria de Barcelona, Damià Calvet i Valera.

## ANEXO TÉCNICO

### 1. Objeto

En posterioridad a los trabajos que, de manera conjunta la Autoridad Portuaria de Barcelona (en adelante APB) y el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (en adelante ICGC) han llevado a cabo últimamente, la APB continúa interesada en mantener la colaboración y continuar con los trabajos de consultoría y asesoría técnica con el ICGC.

Se propone cubrir los distintos aspectos relacionados con las estaciones permanentes, la red clásica de vértices y los mareógrafos de la APB, en los distintos aspectos relacionados con el Servicio de Posicionamiento Geodésico Integrado de Catalunya (SGPIC), así como en el análisis del ámbito del Port de Barcelona mediante imágenes de satélite radar.

### 2. Especificaciones técnicas

Los proyectos de infraestructuras que se tienen que ejecutar en el ámbito del Port de Barcelona implican un reto en cuanto a la geoinformación de base. La APB, reconociendo la experiencia del equipo de técnicos del ICGC en el ámbito de la geodesia

y la cartografía, solicita el apoyo y asesoramiento para los aspectos concretos que se detallaran a continuación.

A continuación, se detallan los distintos trabajos en que se divide el planteamiento técnico de este Convenio. Para cada uno de ellos se incluye el objetivo que se persigue, los requisitos para poder llevarlo a cabo, los trabajos que se ejecutarán y el material que formará parte de las entregas del ICGC a la APB.

**Trabajo 1.** Determinación de una estrategia para el vínculo de los vértices de la red del Port de Barcelona.

**Objetivo:** determinar un marco de referencia estable para el vínculo de las sucesivas campañas de medida de la red del Port de Barcelona, que tenga continuidad en el tiempo y que permita un vínculo coherente con el sistema de referencia oficial.

**Requisitos:** la APB entregará la última revisión disponible de la red topográfica del Port de Barcelona y los requisitos específicos que disponga referente al marco de referencia, incluyendo, si es necesario, los vértices estables a constreñir de la red del Port de Barcelona.

**Trabajos:** el ICGC recomendará una estrategia de vínculo para llevar a cabo en cada campaña de observación de la red del Port, de forma que se materialice una buena relación entre esta red y el marco de referencia oficial.

La recomendación cerrará los vínculos desde la red del Port de Barcelona a la Red Utilitaria de Catalunya y/o a CatNet, así como también los vínculos internos a la red del Port de Barcelona que hay que llevar a cabo. El ICGC revisará en campo el estado de los vértices de la Red Utilitaria recomendados.

El estudio también incluirá un diseño de las bases GNSS para su observación en las campañas de campo, que permita garantizar una apropiada distribución y geometría de las medidas.

El trabajo finalizará con un estudio específico del *offset* encontrado en los vértices del Port de Barcelona cuando se trabaja en base al sistema RTKAT. En una fase final de comprobación, los técnicos del ICGC se desplazarán a validar las conclusiones finales.

**Entrega:** informe con la estrategia de vínculo, incluyendo los vértices a considerar y las bases GNSS a medir en las campañas de campo en formato SHP. Conclusión del estudio del *offset* entre los vértices de la red del Port de Barcelona y el sistema RTKAT.

**Trabajo 2.** Diseño de bases y vínculos de la próxima campaña de observación.

**Objetivo:** aplicar la estrategia de vínculo definida en el Trabajo 1 en la próxima campaña de observación de vértices de la red del Port de Barcelona, para establecer el procedimiento a seguir en la fase de realización de las medidas de campo.

**Requisitos:** es necesario haber realizado el Trabajo 1. Determinación de una estrategia para el vínculo de los vértices de la red del Port de Barcelona.

La APB entregará los vértices de la red del Port de Barcelona que se deban observar en la campaña, teniendo en cuenta los vértices preestablecidos y ya publicados, así como aquellos nuevos que se deban establecer y medir en base a la nueva campaña.

**Trabajos:** el ICGC realizará un estudio de la distribución de los vértices de la red del Port de Barcelona y realizará una propuesta con el diseño de las bases GNSS a medir, así como los vínculos al marco de referencia que hay que utilizar para trasladar oportunamente el sistema de referencia.

**Entrega:** informe con la propuesta de bases GNSS a medir en la fase de medida de vértices de la red del Port de Barcelona y SHP con las bases GNSS a medir.

**Trabajo 3.** Control de calidad de las bases GNSS y generación de las fichas.

**Objetivo:** ajustar las medidas llevadas a cabo en la campaña de medida de los vértices de la red del Port de Barcelona, para poder determinar las coordenadas y la precisión, así como generar las fichas en PDF para que el Port de Barcelona pueda llevar a cabo su publicación.



Requisitos: es necesario haber realizado el Trabajo 2. Diseño de bases y vínculos de la próxima campaña de observación.

La APB entregará las bases GNSS medidas en la campaña de observación, en el mismo formato en que se entregaron para la revisión de la red topográfica del Port de Barcelona de 2017.

La APB entregará los croquis, las fotografías, las descripciones y las ubicaciones de los vértices observados en la campaña, en el mismo formato en que se entregaron para la revisión de 2017.

Trabajos: el ICGC realizará un ajuste por mínimos cuadrados de las bases GNSS en el marco del Port de Barcelona y un ajuste en el marco de la XU más actual, si en la fecha del ajuste estos son diferentes. Como resultado del ajuste se estimarán unas coordenadas con sus precisiones y unos residuos de las observaciones y, si fuera necesario, se llevará a cabo una comparativa entre los dos ajustes.

El ICGC realizará la carga del resultado del ajuste en una BBDD, conjuntamente con las descripciones y las ubicaciones, y generará las fichas en formato PDF (en catalán y en castellano) de acuerdo con el modelo entregado en la revisión de la red topográfica del Port de Barcelona de 2017. También se incluirán los croquis y las fotografías entregadas, así como un mapa de la Base Topográfica de Catalunya a escala 1:5.000 del entorno del vértice de cada ficha.

Entrega: informe del análisis de la entrega (croquis, fotografías, descripciones, ubicaciones) y del control de calidad de las bases GNSS entregadas, de los dos ajustes realizados y de la comparativa entre ellos, si es necesario.

También se entregarán las fichas de los vértices en formato PDF, en catalán y en castellano, y la BBDD con toda la información de las fichas cargadas.

#### Trabajo 4. Monitorización del nivel del mar y de sus variaciones.

Objetivo: llevar a cabo un seguimiento de las variaciones del nivel del mar en el Port de Barcelona, considerando las observaciones del mareógrafo REDMAR para la medida de la marea y los datos GNSS de la estación BCL1, solidaria al mareógrafo citado, para al seguimiento de la estabilidad del conjunto.

Requisitos: la APB entregará los datos de observación de marea del mareógrafo radar de REDMAR, instalado en el muelle de inflamables de ENAGAS.

Trabajos: el ICGC descargará los datos RINEX disponibles de la estación BCL1 de la red ERGNSS del Instituto Geográfico Nacional (IGN), desde enero de 2016.

El ICGC realizará una monitorización de la marea medida por el mareógrafo de REDMAR, relacionándola con un cálculo GNSS diario de precisión BCL1, y la su combinación semanal. La estación BCL1 se enlazará a la estación GNSS del Port de Barcelona y a las estaciones CatNet y de los marcos internacionales que sean oportunos en cada momento.

La serie temporal irá desde el inicio de disponibilidad de los datos descargados de BCL1 hasta el momento de realización del informe (que se actualizará con una frecuencia anual durante la duración del convenio), y se entregarán de manera que se pueda llevar a cabo un análisis en un futuro.

Entrega: informe con la serie temporal de las coordenadas de la estación BCL1 y con la serie temporal de la marea en base al mareógrafo radar de REDMAR, así como la relación entre ellas.

#### Trabajo 5. Monitorización de la estación Port de Barcelona.

Objetivo: monitorizar la estabilidad de las coordenadas de la estación Port de Barcelona, con relación a un receptor GNSS externo ubicado en el terrado del edificio de Prácticos del Port de Barcelona.

Requisitos: acceso remoto, desde el ICGC, al receptor GNSS que se instale en el terrado del edificio de Prácticos del Port de Barcelona.

Trabajos: el ICGC instalará un equipo NetR9, con una antena geodésica Zephyr Geodetic II (con calibración individual absoluto) en el terrado del edificio de Prácticos del Port de Barcelona, durante un mes y de forma continuada.

A lo largo del mes en que la antena y el receptor estén instalados, el ICGC llevará a cabo un seguimiento diario de la evolución del estado del receptor, para aplicar las medidas correctivas o actuaciones que sean necesarias en la campaña de observación.

Una vez finalizada la campaña de observación de campo, el ICGC realizará el cálculo GNSS de precisión de una serie temporal de las coordenadas de la estación Port de Barcelona y una serie temporal de las coordenadas que se observen con la antena Zephyr Geodetic II, para todo el mes, utilizando los vínculos oportunos a las estaciones CatNet y a los marcos de referencia internacionales.

El ICGC realizará una monitorización de la relación entre las coordenadas de la estación Port de Barcelona y la antena Zephyr Geodetic II instalada temporalmente.

Entrega: informe con la serie temporal de las diferencias entre ambas estaciones instaladas en la Torre de Prácticos durante el mes de observación.

Trabajo 6. Estudio de los diferentes orígenes altimétricos y entrega de un modelo de geoide local.

Objetivo: recopilar la información de las diferentes referencias altimétricas disponibles en el Port de Barcelona y realizar una comparativa entre ellas. La comparativa contempla el 0Port, la cota materializada por el mareógrafo REDMAR y los mareógrafos del Port de Barcelona en la Porta d'Europa, origen del geoide EGM08D595 y en NMMA accesible a través de la RedNap.

El objetivo final será poner en disposición del Port de Barcelona un nuevo modelo de geoide basado en EGM08 con origen local en el Port de Barcelona, que se pueda utilizar para convertir cotas elipsoidales en ETRS89 a cotas ortométricas referidas al origen de cotas del Port de Barcelona.

Requisitos: la APB entregará la definición del 0Port, entendido como la cota de REDMAR más un valor K constante y la referencia deseada para el origen del modelo de geoide local. Es necesario haber realizado el Trabajo 4. Monitorización del nivel del mar y de sus variaciones.

Trabajos: el ICGC realizará una comparativa entre la cota derivada del geoide EGM08D595 y la cota derivada del mareógrafo de REDMAR, considerando que este mareógrafo dispone de una antena GNSS solidaria.

La comparativa también incluirá la diferencia con los resultados del proyecto de nivelación que se acercó al Port de Barcelona desde la autopista AP-7 y con el 0Port, para contrastar la coherencia con el NMMA oficial y con el origen que utiliza específicamente el Port de Barcelona.

El ICGC tomará la medida de una base GNSS entre el mareógrafo de REDMAR, en el muelle de ENAGAS, y los mareógrafos del Port de Barcelona en el puente de la Porta d'Europa, y realizará un estudio para conocer la relación entre estos 3 mareógrafos y la relación de cada uno de ellos con el 0Port.

El ICGC generará una adaptación del modelo EGM08 al origen local solicitado por el Port de Barcelona, de manera que permita convertir las cotas elipsoidales sobre GRS80 a cotas ortométricas que materialicen el origen local del Port de Barcelona.

Entrega: informe con la evaluación de los diferentes orígenes altimétricos y la descripción del procedimiento seguido para el cálculo del modelo de geoide local. También se entregará el modelo de geoide basado en EGM08, materializando el origen local del Port de Barcelona, y un conjunto de herramientas para que este pueda ser utilizado en listados de ficheros ASCII.

Trabajo 7. Análisis del Port de Barcelona mediante imágenes de satélite radar.

Objetivo: el ICGC realizará la monitorización anual sobre la zona del Port de Barcelona y su zona extendida hacia el Delta del Llobregat a partir de imágenes Sentinel-1, del programa europeo Copernicus.

Trabajos: se generarán los interferogramas y los mapas de deformaciones DINSAR en las geometrías LOS (*Line Of Sight*) correspondientes a las órbitas ascendente y descendente de los satélites, y su descomposición Vertical y Horizontal (Este-Oeste).

De cada punto de medida se entregará su serie temporal de movimiento. El formato de los ficheros será Shape File (SHP) con información adicional de su localización, calidad de medida y su estructura asociada.

Finalmente, se generarán polígonos (formato SHP) en aquellas zonas donde se detecte un patrón de movimiento. Esta detección se realizará en base a las series temporales medidas, y facilitará la detección de zonas afectadas por movimiento, ya que incluirá la velocidad mediana y la máxima deformación de cada polígono.

Entrega: ficheros en formato SHP de la serie temporal de movimiento y de donde se detecte un patrón de movimiento e informe final.

### 3. Distribución de los trabajos

A continuación, se muestra una relación de los trabajos descritos en el apartado precedente y la anualidad prevista de finalización y entrega de cada uno de ellos.

Los plazos de ejecución de cada trabajo indican la anualidad, a contabilizar desde el día de inicio de los trabajos.

Trabajo	Anualidad 1	Anualidad 2	Anualidad 3	Anualidad 4
Trabajo 1	X			
Trabajo 2		X		
Trabajo 3		X		
Trabajo 4				X
Trabajo 5			X	
Trabajo 6				X
Trabajo 7			X	

En cualquier caso, si es necesario para un mejor desarrollo del proyecto, y si el Port de Barcelona lo requiriese, los trabajos se podrían redistribuir de mutuo acuerdo entre las dos partes, a lo largo de las cuatro anualidades previstas, atendiendo si fuera necesario los prerequisites de cada una de ellos y la disponibilidad del ICGC.

### 4. Aportaciones y consideraciones finales

En el marco de los trabajos previstos en este Convenio se detallan a continuación todas aquellas aportaciones de las partes:

– El ICGC incluirá las bases GNSS correspondientes a la campaña de observación de vértices de la red topográfica del Port de Barcelona y sus enlaces a los vértices marco, en el ajuste de la Red Utilitaria, con el objetivo de mantener los vértices de la Red Utilitaria de la zona actualizados y mejorar el servicio para todos los usuarios del Sistema de Posicionamiento Geodésico Integrado de Catalunya (SPGIC).

– El ICGC aportará la gestión y procesado de los datos originales radar a lo largo de la realización de los trabajos.

– La APB pondrá a disposición del ICGC los datos de los mareógrafos a los que tenga acceso. En base a las observaciones de los mareógrafos, el ICGC actuará como

repositorio de datos, que pondrá a disposición del Port de Barcelona cuando este los requiera. En este sentido, la APB entregará los datos directamente al ICGC o le facilitará acceso remoto directo a los datos para que los pueda descargar.

– El ICGC podrá publicar los resultados y conclusiones que se desprendan de los estudios que realice en base a los datos del Port de Barcelona (estación GNSS o mareógrafos), siempre haciendo alusión al origen de los datos y habiendo informado oportunamente al Port de Barcelona.

– La APB facilitará el enlace a los datos en tiempo real de la estación permanente, para que pueda ser incorporada, a criterio del ICGC, en el programario de suministro de servicios en tiempo real que ofrece el mismo ICGC.

– La APB facilitará la instalación de sensores en las zonas donde se encuentran actualmente los mareógrafos del Port de Barcelona, con diferentes propósitos de test que se puedan acordar en cada momento entre ambas partes.