



**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

TUTOR: Ramón Borrás Formoso

*No hay viento favorable  
para el que no sabe a dónde va*

*Seneca*



## 1 Objeto

A consecuencia de la venta/adquisición el Paya do Torno por una nueva compañía armadora esta ha decidido llevar a cabo un proceso de modernización de la nave, este proceso incluye los siguientes trabajos:

- ▶ Modernización de los sistemas de propulsión del buque de los sistemas de pesca
- ▶ Remodelación del mobiliario y adecuación de la zona de habilitación.
- ▶ Limpieza general y revisión de la estructura del barco
- ▶ Actualización de toda la electrónica de abordo, en concreto:
  - Sistema de comunicaciones GMDSS
  - Sistemas de navegación y gobierno
  - Sistemas de control de los distintos elementos del buque.
  - Sistema de gestión de capturas
  - Sistemas de entretenimiento y confort para la tripulación.

El presente pliego de condiciones hace referencia a este último punto.



---

## 2 Índice

Este proyecto cuenta con los siguientes documentos:

- ▶ Pliego de condiciones
- ▶ Proyecto
- ▶ Planos
- ▶ Presupuesto
- ▶ Especificaciones de equipos.
- ▶ Pruebas FAT.
- ▶ Pruebas SAT.





**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

Pliego de condiciones

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

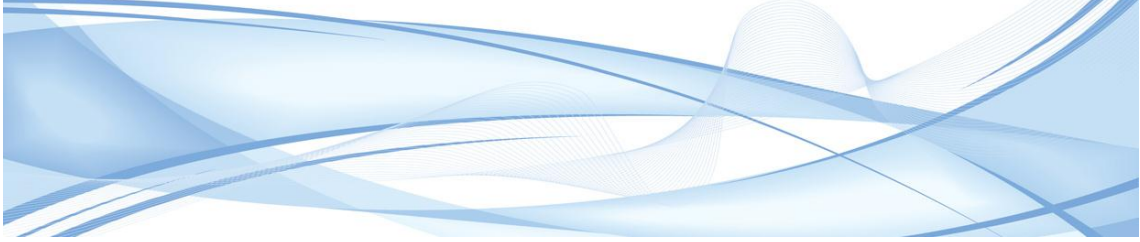
TUTOR: Ramón Borrás Formoso

## Índice

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b><u>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES</u></b>                                  | <b>4</b>  |
| 1.1      | NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL   | 4         |
| 1.2      | DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA   | 4         |
| 1.3      | RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO  | 4         |
| 1.4      | VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO  | 6         |
| 1.5      | DOCUMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES                                   | 6         |
| 1.6      | OFICINA E INSTALACIONES EN EL ASTILLERO  | 6         |
| 1.7      | REPRESENTACIÓN DEL ADJUDICATARIO   | 6         |
| 1.8      | PROGRAMA   | 7         |
| 1.9      | TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE   | 8         |
| 1.10     | DOCUMENTACIÓN TÉCNICA  | 8         |
| 1.11     | INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO | 9         |
| 1.12     | SUBCONTRATAS   | 9         |
| 1.13     | RESPONSABILIDAD CIVIL  | 9         |
| 1.14     | INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS                          | 10        |
| 1.15     | ORDEN DE LOS TRABAJOS  | 11        |
| 1.16     | FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS  | 11        |
| 1.17     | AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR               | 11        |
| 1.18     | PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR   | 11        |
| 1.19     | CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS                             | 11        |
| 1.20     | TRABAJOS DEFECTUOSOS   | 12        |
| 1.21     | VICIOS OCULTOS   | 12        |
| 1.22     | LIMPIEZA DE LAS OBRAS  | 13        |
| 1.23     | PLAZO DE GARANTÍA  | 13        |
| <b>2</b> | <b><u>PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS</u></b>                                 | <b>14</b> |
| 2.1      | PRINCIPIO GENERAL  | 14        |
| 2.2      | FIANZAS  | 14        |
| 2.3      | EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA                                    | 14        |

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 2.4      | DEVOLUCIÓN DE FIANZAS .....  | 14        |
| 2.5      | COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS, OFERTA .....                   | 15        |
| 2.6      | PRECIOS CONTRADICTORIOS .....  | 15        |
| 2.7      | RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS .....                              | 15        |
| 2.8      | DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS .....                      | 15        |
| 2.9      | SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES .....                             | 16        |
| 2.10     | FORMAS DE ABONO DE LOS TRABAJOS .....                                | 16        |
| 2.11     | RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES .....                         | 17        |
| 2.12     | MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS .....                         | 17        |
| 2.13     | ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....             | 17        |
| 2.14     | PAGOS.....   | 18        |
| 2.15     | ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA .....      | 18        |
| 2.16     | INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS..... | 18        |
| 2.17     | DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO .....                  | 18        |
| 2.18     | SEGURO DE LAS OBRAS.....   | 19        |
| <b>3</b> | <b><u>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....</u></b>                | <b>21</b> |
| 3.1      | SUMINISTRO DE EQUIPOS .....  | 21        |
| 3.2      | CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN .....                             | 21        |
| 3.3      | MATERIALES EN GENERAL .....  | 21        |
| 3.4      | MANO DE OBRA .....   | 22        |
| 3.5      | INSPECCIÓN .....   | 22        |
| 3.6      | MONTAJE. INSPECCIÓN.....   | 23        |
| 3.7      | ACTAS DE FIN DE MONTAJE .....  | 24        |
| 3.8      | AJUSTE, PRUEBAS Y SERVICIO A PRUEBA .....                            | 24        |
| 3.9      | PRUEBAS FAT .....  | 24        |
| 3.10     | PRUEBAS SAT.....   | 24        |
| 3.11     | CALIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS.....                                     | 24        |
| 3.12     | RECEPCIÓN PROVISIONAL.....   | 25        |
| 3.13     | RECEPCIÓN DEFINITIVA.....  | 25        |



---

## 1 Pliego de condiciones generales

### 1.1 Naturaleza y objeto del pliego general

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto de ingeniería tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Adjudicatario o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero e Ingeniero técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### 1.2 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. El contrato entre el armador y adjudicatario
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El Pliego Condiciones Generales.
4. El proyecto técnico.
5. Las pruebas para comprobar el correcto desarrollo del proyecto

### 1.3 Responsabilidad del adjudicatario

El adjudicatario deberá cumplir con la legislación de trabajo pertinente, la normativa de prevención de riesgos laborales así como la normativa medioambiental y de gestión de residuos correspondiente.

Deberá tenerse en cuenta que dicho trabajo deberá realizarse en las instalaciones del astillero donde se encuentre el buque dándose por tanto el régimen de confluencia de contratistas, siendo el astillero el contratista principal, por lo que se deberán seguir en todo momento las limitaciones/condiciones impuestas por el mismo.

Serán por cuenta del adjudicatario los gastos fiscales y todo tipo de gastos a que dé lugar la formalización del contrato. Cualquiera de las dos partes involucradas en el contrato podrá



---

solicitar el levantamiento del acta pública del convenio de adjudicación, siendo que los gastos que origine este levantamiento a cargo del peticionario.

El adjudicatario es el único responsable del suministro y servicios que figuran en el contrato, en estricto cumplimiento de las disposiciones contractuales. Esta responsabilidad implica que será de su cuenta los cambios, reparaciones y sustituciones inesperadas para la correcta ejecución del contrato, así como las indemnizaciones justificada por los daños causados por las deficiencias, errores o retrasos en el trabajo.

Si es necesario, la propiedad podrá suspender los pagos al adjudicatario y reclamar daños y perjuicios de acuerdo con lo dispuesto en el contrato sin perjuicio de la imposición de sanciones por la propiedad.

La propiedad puede ser representada por consultores u otras entidades que puede elegir para colaborar en los estudios, fabricación, montaje y pruebas. El representante del adjudicatario designado por él, de acuerdo con la propiedad, durante el periodo de montaje estará presente y será responsable del equipo de montaje.

El adjudicatario estará representado en todas las reuniones convocadas con un plazo de no menos de ocho días por la propiedad, en la obra o en cualquier otro lugar que se especifica, mediante la presencia de técnicos especialistas en la materia objeto de estas reuniones.

La lista de los principales proveedores y empresas colaboradoras del adjudicatario, establecida por acuerdo entre este y la propiedad, no se puede cambiar sin la aprobación previa por escrito de la propiedad.

La aprobación por parte de la propiedad de la lista de los proveedores y empresas colaboradoras del adjudicatario no eximirá en cualquier caso, su responsabilidad.

El adjudicatario no podrá ceder ni traspasar a terceros ninguna de sus obligaciones o derechos, ni utilizar en la ejecución de los trabajos otras empresas o sociedades que las que figuran en el contrato como aceptadas por la propiedad.

En todos los casos el adjudicatario es plenamente responsable del contrato ante la propiedad, personal obrero y terceros.

Si el adjudicatario, sin el permiso previo por escrito de la propiedad, transfiriera o traspasase a tercero cualquiera de sus obligaciones o derechos en virtud del contrato, o emplearse en la ejecución de obras otra empresa que no ha sido previamente aceptada por la propiedad, esta

aplicará las sanciones que crea oportunas. La propiedad podrá indicar en la carta de invitación a concurso a la fianza y retención inicial de garantías que se descontarán de las certificaciones.

Estos importes retenidos por la propiedad responden del incumplimiento con las obligaciones del adjudicatario y será en beneficio de la propiedad en los casos de rescisión o el abandono del trabajo por causas imputables al adjudicatario.

El adjudicatario responde, más allá del cumplimiento de sus obligaciones, de todas las máquinas auxiliares y materiales que han depositado en el trabajo, que no podrá ser retirada sin autorización previa de la propiedad.

El adjudicatario es el único responsable de la correcta ejecución técnica de las obras, no teniendo derecho a indemnización por el precio más alto que puede ser, ni por falsas operaciones que cometa durante la construcción de esta, ni por los cambios que la dirección tenga en bien marcar, corriendo dichas operaciones por su cuenta y riesgo, independientemente de las inspecciones llevadas a cabo por la dirección.

#### **1.4 Verificación de documentos del proyecto**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### **1.5 Documento de prevención de riesgos laborales**

Dado que la obra se va a realizar dentro del régimen de concurrencia de contratos el adjudicatario deberá conocer y aceptar previamente el plan de seguridad de la obra, así mismo deberá cumplir todos los requerimientos que este plan le suponga.

#### **1.6 Oficina e instalaciones en el astillero**

El Adjudicatario tendrá acceso a las instalaciones sanitarias y de seguridad (botiquín) situadas en el astillero, así mismo podrá contar con los espacios provisionales de almacenaje y oficina.

#### **1.7 Representación del Adjudicatario.**

El Adjudicatario viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo durante los trabajos de instalación, con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Esta será la persona a la que se dirigirán todas las comunicaciones tanto verbales como escritas por parte de la propiedad como del astillero dentro del cual se lleven a cabo los trabajos.

## 1.8 Programa

El programa general de trabajo (suministro, comisionado, montaje y pruebas) a presentar con la propuesta debe cumplir con las normas establecidas.

Este programa debe ser desarrollado de acuerdo con las condiciones especificadas en el presente reglamento, otro detalle, que indican las fechas de realización de cada uno de los trabajos especificados en los trabajos iniciales y las fechas límite que da lugar a las sanciones. La fecha límite para la presentación de programa detallado será de 30 días a partir de la fecha de adjudicación.

El programa mencionado en el párrafo anterior deberá especificar los plazos en los que se consideren indispensables los suministros para garantizar la continuidad de los trabajos, así como los datos relativos a la posibilidad de inicio de los trabajos a terceros.

La determinación de la orden de la obras será facultad del adjudicatario, excepto en aquellos casos en que, por cualquier razón de carácter técnico, se considere necesarios su modificación.

El adjudicatario deberá iniciar las obras en el plazo establecido, desarrollándose de forma necesaria para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato. Necesariamente y por escrito, el adjudicatario deberá dar cuenta al director del comienzo de los trabajos en 24 horas desde su inicio.

Si los trabajos se desarrollaran con retraso respecto al programa aprobado, se aplicarán las sanciones correspondientes. Si este retraso es debido a causas no imputables al adjudicatario, este puede solicitar a la propiedad una prórroga del plazo de ejecución de las obras, que será igual al tiempo perdido, salvo que el adjudicatario solicitara menos tiempo. La solicitud de prórroga por parte del adjudicatario deberá tener lugar a más tardar un mes a partir del día en que se produzca la causa original de la demora, si no se realiza se entiende que renuncian a su derecho y que, a efectos del contrato, los retrasos que se produjeron en relación con lo establecido en el programa le son imputables.

El adjudicatario deberá ajustarse a las leyes, reglamentos y órdenes vigentes, así como las que se dicten durante la ejecución de las obras.

El adjudicatario queda obligado al cumplimiento de la legislación vigente en materia de accidentes del trabajo.

## 1.9 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación del adjudicatario el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de la instalación, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

## 1.10 Documentación técnica

El adjudicatario reconoce haber recibido todos los datos de la propiedad y los documentos básicos necesarios para los estudios y proyectos. El adjudicatario deberá solicitar a la propiedad, de antemano, todas las aclaraciones y detalles necesarios para la organización adecuada del suministro.

Los documentos contractuales y todos aquellos que entregue a la propiedad durante la ejecución del contrato, deben ser revisadas cuidadosamente por el adjudicatario. En caso de errores u omisiones, el adjudicatario deberá proponer las modificaciones que considere convenientes para el buen orden de los suministros.

El adjudicatario proporcionará dentro del calendario establecido la memoria, cálculos, características de los equipos, planos y el resto de la documentación técnica, por lo que se compromete así a la definición del equipo y servicio contratado, lo que permite a la propiedad:

- ▶ Tener conocimiento del funcionamiento, mantenimiento y operación del equipo.
- ▶ Llevar a cabo la inspección de su realización.
- ▶ Estudio y diseño de todos los trabajos no relacionados con el adjudicatario.
- ▶ Todos los documentos proporcionados por el adjudicatario, así como las leyendas y las notas, deberán estar escritos en castellano y/o inglés. Teniendo que estar el manual de utilización de los equipos necesariamente en castellano.

---

### **1.11 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto**

El Adjudicatario podrá requerir de la propiedad, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Adjudicatario, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la dirección facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Adjudicatario, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Adjudicatario el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### **1.12 Subcontratas**

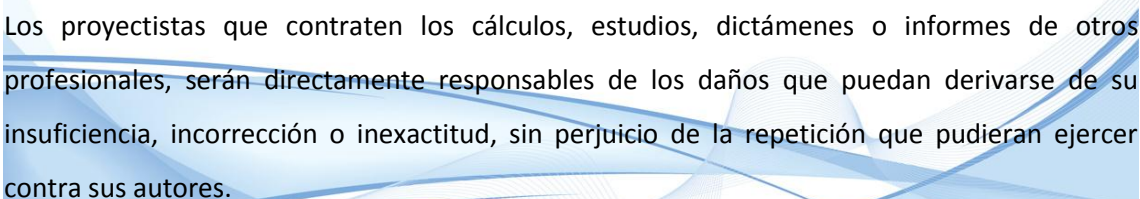
El Adjudicatario podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Adjudicatario general de la obra.

### **1.13 Responsabilidad civil**

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en instalación ocasionados por vicios o defectos de montaje.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.



El Adjudicatario responderá directamente de los daños materiales causados en la instalación por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

### **1.14 Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos**

El Adjudicatario dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Proyecto, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Adjudicatario dar cuenta la propiedad del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

---

### **1.15 Orden de los trabajos**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la adjudicatario, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, se estime conveniente su variación.

### **1.16 Facilidades para otros contratistas**

El Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados al Adjudicatario. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

### **1.17 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la propiedad en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

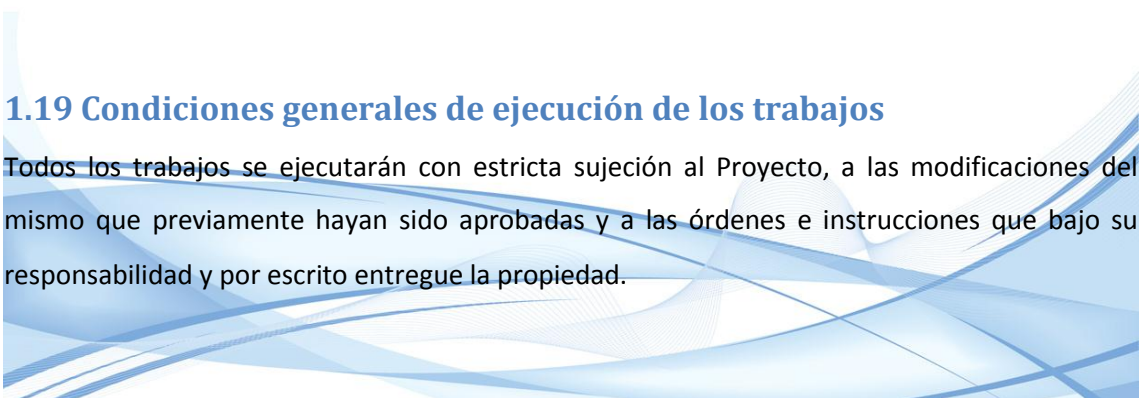
El Adjudicatario está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **1.18 Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Adjudicatario, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, procederá a informar a la propiedad tan pronto sea consciente de esta circunstancia.

### **1.19 Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la propiedad.



---

Así mismo se seguirá en todo momento las recomendaciones de los fabricantes al respecto de la instalación de los equipos. Cualquier modificación de estas deberá ser aprobada exproceso por la propiedad.

### **1.20 Trabajos defectuosos**

El Adjudicatario debe emplear los materiales y elementos que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la instalación, es responsable de la ejecución de los trabajos que se le han contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o equipos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la propiedad advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del adjudicatario.

### **1.21 Vicios ocultos**

Si la propiedad tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al adjudicatario ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del adjudicatario, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.



---

### 1.22 Limpieza de las obras

Es obligación del Adjudicatario mantener limpias las instalaciones y sus alrededores, tanto de materiales sobrantes como de embalajes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la zona de trabajo permanezca ordenada y limpia.

### 1.23 Plazo de garantía

El plazo de garantía se estipula en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a doce meses.



---

## 2 Pliego de condiciones económicas

### 2.1 Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de ejecución tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el adjudicatario y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### 2.2 Fianzas

El Adjudicatario prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

### 2.3 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Adjudicatario se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la instalación en las condiciones contratadas. La propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho la propiedad, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### 2.4 Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al Adjudicatario en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Adjudicatario le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

## 2.5 Composición de los precios unitarios, oferta

La oferta se efectuara de acuerdo a los siguientes parámetros:

Se ofertara precio cerrado de instalación de cada sistema.

Este precio se estructurara como:

- Equipos a instalar. Se deberá definir marca y modelo
- Mano de obra. Especificando el valor ofertado y su equivalente en horas/hombre
- Material auxiliar. Donde se ofertaran cables, soportes, los conectores necesarios y cualquier otro material auxiliar.

Se ofertaran el costo por hora de los distintos operarios por si fueran necesaria la realización de trabajos por administración fuera del presupuesto.

## 2.6 Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Adjudicatario estará obligado a efectuar los cambios.

El precio se resolverá entre el Adjudicatario y la Propiedad antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si no se llegase a un acuerdo la propiedad pueda adjudicar esta actividad a otro contratista.

## 2.7 Reclamación de aumento de precios

Si el Adjudicatario, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

## 2.8 De la revisión de los precios contratados

Solo se aceptara la revisión de precios origina por la fluctuación de la cotización del euro sobre el coste de los materiales de suministro.

Este coste se aplicara sobre las tarifas ofertadas.

---

No se admitirán revisión de precios en ningún otro concepto.

## 2.9 Suministro de equipos y materiales

El Adjudicatario queda obligado a ejecutar la adquisición de equipos y los acopios de materiales en el plazo que estime oportuno para la correcta ejecución del trabajo.

Una vez abonados por la Propiedad son, de la exclusiva propiedad de ésta; de su guarda y conservación será responsable el Adjudicatario.

## 2.10 Formas de abono de los trabajos

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

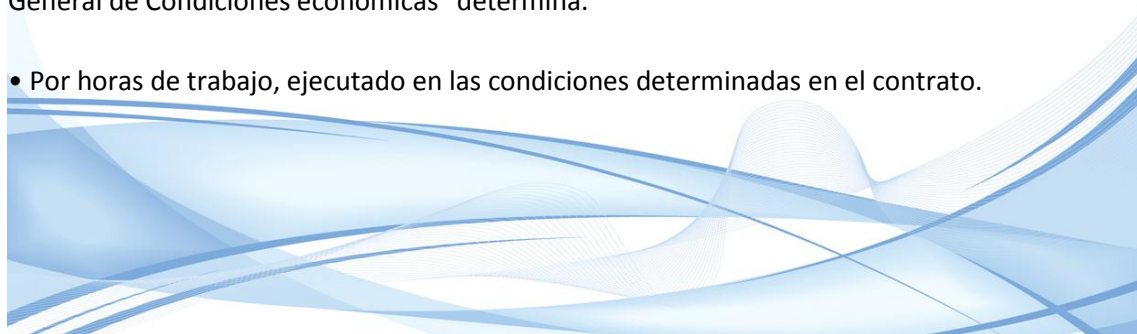
- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Adjudicatario el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Adjudicatario en idénticas condiciones al caso anterior.

- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.



## 2.11 Relaciones valoradas y certificaciones

Tras completar el Adjudicatario las fases o hitos que se fijan en el o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la instalación, procederá a emitir la consiguiente certificación.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la propiedad aceptará o rechazará la certificación, caso de ser rechazada se deberá explicar las razones y ser solucionadas estas por el adjudicatario.

A partir de la certificación aceptada se emitirá la consiguiente factura de la que se descotara el 10% en concepto de fianza.

Las facturas se remitirán a la Propiedad, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, para su abono

## 2.12 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Adjudicatario, emplease materiales o equipos de una clase superior a la señalada en el Proyecto, o cualquier otra modificación que sea beneficiosa a su juicio, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponder según el proyecto, salvo que esta mejora haya sido aceptada por escrito por la propiedad.

## 2.13 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, se deberán establecer antes de proceder al trabajo.

## 2.14 Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra

## 2.15 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

a) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Adjudicatario a su debido tiempo; serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

b) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Adjudicatario.

## 2.16 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

## 2.17 Demora de los pagos por parte del propietario

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Adjudicatario tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Adjudicatario a la resolución del contrato, procediéndose a la

liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Adjudicatario no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## 2.18 Seguro de las obras

El Adjudicatario estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Adjudicatario se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Adjudicatario, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Adjudicatario pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Adjudicatario por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro,

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Adjudicatario, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

---

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.





---

## 3 Pliego de condiciones particulares

### 3.1 Suministro de equipos

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de acuerdo a las calidades especificadas por el proyecto.

Solo se permitirá la sustitución de equipos en el caso de no estar estos disponibles en el mercado y siempre de común acuerdo con la propiedad.

### 3.2 Condiciones generales de ejecución

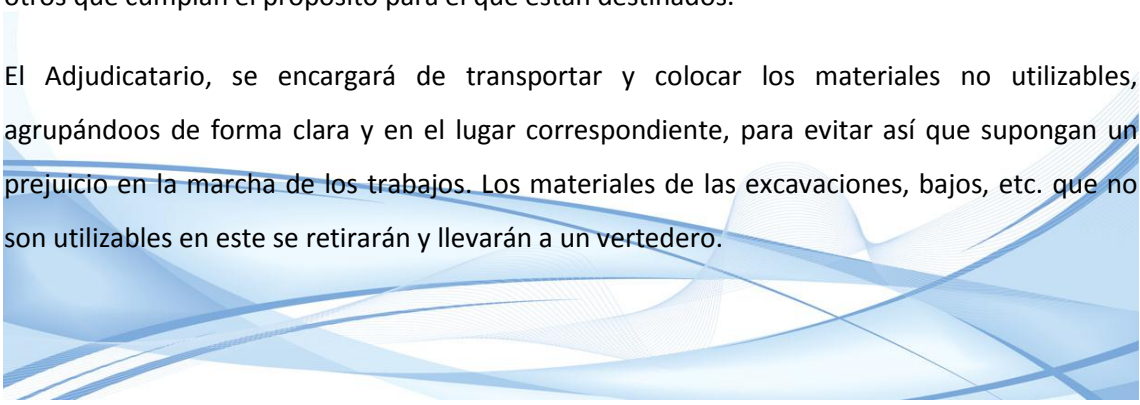
Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Propiedad, no pudiendo por tanto servir de pretexto al Adjudicatario la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales

### 3.3 Materiales en general

Todos los materiales suministrados por el adjudicatario, figuren o no en los documentos de este proyecto, deben de cumplir las condiciones requeridas de calidad. La aceptación por la propiedad de una marca, fábrica u otro lugar de extracción, no exime al adjudicatario del cumplimiento de estos requisitos.

Cuando los materiales no tienen la capacidad requerida en el pliego de condiciones o cuando la falta de instrucciones formales para reconocer y demostrar que no son adecuados para su función, la propiedad dará orden al adjudicatario, para que, por su cuenta, los sustituya por otros que cumplan el propósito para el que están destinados.

El Adjudicatario, se encargará de transportar y colocar los materiales no utilizables, agrupándooos de forma clara y en el lugar correspondiente, para evitar así que supongan un perjuicio en la marcha de los trabajos. Los materiales de las excavaciones, bajos, etc. que no son utilizables en este se retirarán y llevarán a un vertedero.



### 3.4 Mano de obra

El personal que, como jefe, capataz, oficial, ayudante o peón, tenga el adjudicatario realizando unidades de obra, debe ser calificado y responsable, al igual que todo personal de subcontratas, que en todo momento cumplirán con los las órdenes dictadas por la dirección de obra.

Los empleados serán de aptitud reconocida y expertos en sus respectivos oficios y constantemente debe de haber en la obra una persona encargada y responsable del grupo.

No se permite el trabajo de cualquier empleado que no esté capacitado o que no esté acostumbrado a trabajar en astilleros. Si, por omisión o incumplimiento de las precauciones se produce un accidente, será por cuenta y riesgo del adjudicatario las responsabilidades que pudieran existir.

El propietario podrá prohibir la permanencia en la obra de determinado personal del adjudicatario debido a la falta de obediencia y respeto, o por actos que pongan en peligro, la marcha de los trabajos. El adjudicatario puede apelar si se entiende que no hay una razón para la prohibición. El personal total empleado por el adjudicatario y subcontratas en las obras debe estar debidamente afiliado al régimen general de la Seguridad Social y cumplir con la obligación de mantener en la oficina de la obra las pruebas pertinentes, TC1 y TC2 que justifican dicha situación. Además, el Adjudicatario está obligado a cumplir con lo establecido en la ley sobre contrato de trabajo y las normas de regulación de trabajo vigentes o que se dicten durante la ejecución de las obras. El adjudicatario habilitará una oficina en la obra en el que siempre se tendrá una copia de todos los documentos del proyecto que había sido proporcionada por el director, así como otros documentos, equipo y material.

El adjudicatario, por sí mismos o a través de su representante, estará en la obra durante la jornada laboral de trabajo y acompañará al director, o aquellas en las que delegue, en las visitas que hagan a la obra. Estará a disposición de los reconocimientos que sean necesarios y facilitará los datos y los medios necesarios para la ejecución y aprobación de mediciones, verificaciones y liquidaciones.

### 3.5 Inspección

La propiedad se reserva el derecho de efectuar, directamente o a través de una entidad de su elección, la inspección de la instalación de equipos con el fin de cumplir los plazos, la calidad

de los materiales y técnicas, tanto en las fábricas o instalaciones del adjudicatario como en el sus proveedores.

A los efectos de la cláusula anterior, el adjudicatario está obligado a garantizar que cada vez que los representantes de la propiedad, debidamente acreditados, el libre acceso a las fábricas o las instalaciones y proporcionar todas las facilidades para que puedan cumplir su misión. El adjudicatario deben informar a la propiedad de una manera oportuna, de la fecha límite para la finalización de las pruebas necesarias y la recepción de materias primas, así como llevar a cabo las operaciones más importantes de la fabricación o el montaje, por lo que la propiedad pueda enviar a sus representantes de estimarlo necesario, para presenciar estas pruebas u operaciones. Independientemente de la presencia o ausencia de los representantes de la propiedad, el adjudicatario debe repartir a esta, por triplicado, memoria de todos los ensayos.

### 3.6 Montaje. Inspección

Presentará para su aprobación una lista de nombres del personal técnico que se ocupará de la ejecución del montaje, indicando las tareas a realizar por cada uno de ellos y acreditando su capacidad técnica para el desarrollo de estos.

Cuando, a juicio de la propiedad, el personal técnico designado por el adjudicatario es insuficiente, este estará obligado a completar su organización con el número de técnicos necesarios, de acuerdo con el criterio de la propiedad.

La propiedad se reserva el derecho de rechazar, si no le satisface el desarrollo de las operaciones de montaje, tanto al representante del adjudicatario como a cualquier otro miembro de su organización en la obra y obligar a reemplazarlo dentro de 30 días por otro de igual categoría.

El adjudicatario puede cubrir con las compañías de seguros, los riesgos relativos a los materiales y equipo en curso de montaje. Este seguro se ampliará para abarcar también el daño que cause la propiedad a terceros durante o por causa de operaciones de montaje.

La propiedad puede indicar el seguro obligatorio de materiales y equipos en el momento del montaje. Este seguro se ampliará para cubrir también los daños que cause la propiedad o de terceros durante o por operaciones de montaje.

El personal de inspección de la propiedad puede ordenar la suspensión de los trabajos que no se ejecutan de acuerdo con las condiciones y especificaciones del contrato. La orden de suspensión será confirmada por escrito.

Cuando sea necesario enviar una pieza o equipo a la fábrica como consecuencia de un error o avería, los costes de transporte, seguros y otros, correrán a cargo del adjudicatario.

### **3.7 Actas de fin de montaje**

Cuando el adjudicatario considere que el equipo está en óptimas condiciones para entrar en servicio, deberá notificar por escrito a la propiedad y llevar a cabo una revisión general del montaje, levantándose, el acta de montaje final, firmado por representantes cualificados de ambas partes.

### **3.8 Ajuste, pruebas y servicio a prueba**

Tras la finalización del montaje, se harán ajustes, pruebas y puesta en servicio de acuerdo con las condiciones establecidas.

Sera por parte de la propiedad los gastos derivados de las pruebas de mar, y concretamente el combustible y el personal necesario para el manejo de la embarcación.

### **3.9 Pruebas FAT**

Aquellos equipos que necesiten un comisionado y programación previos serán montados en las dependencias del Adjudicatario y sometidos a un protocolo de pruebas.

Dicho protocolo constituye parte del proyecto y debe de ser satisfecho antes de proceder a la instalación de dichos equipos.

### **3.10 Pruebas SAT**

Una vez finalizada la instalación y comisionado de todos los equipos se realizan las pruebas pertinentes de acuerdo al protocolo definido en el proyecto.

### **3.11 Calificación de las pruebas**

Tanto las pruebas FAT como SAT se evaluarán de acuerdo al siguiente baremo:

Aprobado

- Aprobado con comentarios
- No aprobado.

Si la realización de una prueba es conforme a los resultados esperados, dicha prueba se catalogará como aprobada.

Si no es conforme a los resultados esperados, estos se catalogarán de la siguiente forma como aprobado con comentarios o como No aprobada.

### 3.12 Recepción provisional

Completado el servicio de prueba y al mismo tiempo con el inicio del servicio industrial, se levantará, antes de la finalización de las pruebas de aceptación correspondiente, un acta de recepción provisional firmada por representantes cualificados tanto de la propiedad como del adjudicatario. Si por causas no imputables a este último, las pruebas de recepción no se pueden hacer, la recepción provisional se considerará realizada 120 días después de la fecha en que las pruebas deben comenzar. Sin embargo, el adjudicatario está obligado a realizar estas pruebas antes de la recepción final.

La dirección técnica levantará, por triplicado, un acta de recepción de las obras en las que se incluyen las posibles deficiencias en el trabajo, y el tiempo para corregirlas.

Si las obras se encuentran en condiciones óptimas y se llevaron a cabo de conformidad con las condiciones marcadas, comenzarán a contar a partir de la fecha el período de garantía establecido en el contrato, que será de al menos 3 meses.

En el caso de no encontrar la obra en el estado de ser recibida, lo que se reflejará en la acta, se otorgará al adjudicatario y al proveedor instrucciones detalladas para remediar los defectos observados y estableciendo un plazo para corregir estos. Acabado este período, se hará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las obras. El trabajo de compensación correrá a cargo del adjudicatario, así que, de no cumplirse las instrucciones, el contrato puede considerarse como terminado, con la pérdida de la fianza.

### 3.13 Recepción definitiva

Después del período de garantía, previo reconocimiento de las obras y demás trámites y en el supuesto de que todos los trabajos se encuentran en adecuadas condiciones, se procederá a

---

realizar la recepción definitiva de las obras, para lo cual se prepara la correspondiente acta de aceptación final, en la que se redactará las incidencias ocurridas durante el período de garantía y deberá estar firmada por representantes cualificados de la propiedad y del adjudicatario.

Hasta que el representante de la propiedad no aprueba la aceptación final del trabajo, el adjudicatario se hará cargo de las roturas, el robo de materiales, defectos, etc. cualquiera que sea la razón, incluso cuando el defecto se produce en una operación organizada por la propiedad con el conocimiento de adjudicatario.





**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

Proyecto

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

TUTOR: Ramón Borrás Formoso

## Índice

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                  | <b>6</b>  |
| <b>2</b>   | <b>EL BUQUE .....</b>                      | <b>7</b>  |
| 2.1        | LA PESCA .....                             | 8         |
| 2.2        | DIMENSIONES.....                           | 10        |
| 2.3        | ESTRUCTURA .....                           | 11        |
| 2.4        | REGISTROS Y DOCUMENTACIÓN .....            | 12        |
| 2.5        | PERSONAL .....                             | 12        |
| 2.6        | INSTALACIÓN ELECTICA EXISTENTE.....        | 12        |
| 2.6.1      | CUADRO ELÉCTRICO PRINCIPAL.....            | 13        |
| 2.6.2      | CUADROS ELÉCTRICOS .....                   | 13        |
| 2.6.3      | CUADRO DE EMERGENCIA.....                  | 13        |
| 2.6.4      | CANALIZACIONES .....                       | 16        |
| 2.6.5      | EQUIPOS SUPERVISABLES.....                 | 16        |
| <b>3</b>   | <b>SISTEMAS A INSTALAR.....</b>            | <b>18</b> |
| 3.1        | EQUIPOS DEL SISTEMA GMDSS .....            | 18        |
| 3.2        | EQUIPOS DE NAVEGACIÓN .....                | 21        |
| 3.3        | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. PESCA .....         | 25        |
| 3.4        | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. HARDWARE .....      | 28        |
| 3.5        | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. SERVICIOS .....     | 32        |
| 3.6        | EQUIPOS DE ENTRETENIMIENTO Y CONFORT ..... | 38        |
| 3.7        | OTROS EQUIPOS.....                         | 38        |
| 3.8        | ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....                | 39        |
| 3.8.1      | SISTEMA GMDSS.....                         | 40        |
| 3.8.2      | EQUIPOS A 230 VOLTIOS (NO SEGUROS) .....   | 43        |
| 3.8.3      | EQUIPOS A 24 V (NO SEGUROS) .....          | 43        |
| 3.8.4      | EQUIPOS A 230V. TENSIÓN SEGURA.....        | 44        |
| 3.8.5      | EQUIPOS A 24 VOLTIOS (SEGUROS) .....       | 45        |
| 3.8.6      | EQUIPOS PORTÁTILES.....                    | 46        |
| <b>3.9</b> | <b>MATERIAL AUXILIAR.....</b>              | <b>46</b> |



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.9.1    | SOPORTES DE ANTENAS.....                                | 46        |
| 3.9.2    | MESA DE PUENTE. ....                                    | 47        |
| 3.9.3    | ALOJAMIENTO DE EQUIPOS. FALSO SUELO.....                | 47        |
| 3.9.4    | ALOJAMIENTO PARA EQUIPOS DE DATOS.....                  | 47        |
| 3.9.5    | CANALIZACIONES PASA CABLES.....                         | 48        |
| 3.9.6    | PATINES PARA UBICACIÓN DE TRANSDUCTORES.....            | 48        |
| <b>4</b> | <b><u>INSTALACIÓN.....</u></b>                          | <b>49</b> |
| 4.1      | EXTERIOR SOBRE PUENTE.....                              | 49        |
| 4.2      | EXTERIOR ZONA CHIMENEA.....                             | 49        |
| 4.3      | PUENTE.....   | 49        |
| 4.4      | CUBIERTA PUENTE.....                                    | 50        |
| 4.5      | SUELO TÉCNICO.....                                      | 50        |
| 4.6      | CUBIERTA SUPERIOR.....                                  | 51        |
| 4.7      | CUBIERTA PRINCIPAL.....                                 | 51        |
| 4.8      | CUBIERTA FONDOS.....                                    | 52        |
| 4.9      | CASCO.....  | 52        |
| 4.10     | RED DE DATOS.....                                       | 52        |
| 4.11     | CUADRO PUENTE ELECTRÓNICO (CPE).....                    | 56        |
| <b>5</b> | <b><u>FASES DE INSTALACIÓN. HITOS PROYECTO.....</u></b> | <b>58</b> |
| 5.1      | LÍNEA PRL. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....         | 58        |
| 5.2      | LÍNEA CPE. CUADRO PUENTE ELECTRÓNICO.....               | 59        |
| 5.3      | LÍNEA MET. MONTAJE DE EQUIPOS EN TALLER.....            | 62        |
| 5.4      | LÍNEA SUM. SUMINISTRO OTROS MATERIALES.....             | 68        |
| 5.5      | LÍNEA CAS. MONTAJE CASCO.....                           | 68        |
| 5.6      | LÍNEA CFO. MONTAJE CUBIERTA FONDOS.....                 | 69        |
| 5.7      | LÍNEA CPR. MONTAJE CUBIERTA PRINCIPAL.....              | 70        |
| 5.8      | LÍNEA CSU. MONTAJE CUBIERTA SUPERIOR.....               | 71        |
| 5.9      | LÍNEA CPU. MONTAJE CUBIERTA PUENTE.....                 | 72        |
| 5.10     | LÍNEA CTE. MONTAJE CUBIERTA TECHO.....                  | 74        |
| 5.11     | LÍNEA CZC. MONTAJE ZONA CHIMENEA.....                   | 75        |
| 5.12     | LÍNEA ACP1.....   | 76        |

---

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>5.13</b> | <b>ESQUEMAS DE FASES .....</b>                  | <b>80</b> |
| <b>6</b>    | <b>PLAN DE NUMERACIÓN .....</b>                 | <b>83</b> |
| <b>7</b>    | <b>RED IP. PROTOCOLOS Y ENRUTAMIENTOS .....</b> | <b>85</b> |
| <b>7.1</b>  | <b>PROTOCOLOS CAPA 2 .....</b>                  | <b>85</b> |
| <b>7.2</b>  | <b>DIRECCIONAMIENTO IP .....</b>                | <b>85</b> |
| <b>7.3</b>  | <b>PROTOCOLOS CAPA 3 .....</b>                  | <b>87</b> |
| <b>8</b>    | <b>LEGISLACIÓN .....</b>                        | <b>89</b> |
| <b>9</b>    | <b>SIGLAS .....</b>                             | <b>90</b> |
| <b>10</b>   | <b>LINKS .....</b>                              | <b>92</b> |



---

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Zonas de pesca .....               | 8  |
| Figura 2 Sistema GMDSS .....                | 19 |
| Figura 3 Imagen de visión nocturna .....    | 23 |
| Figura 4 Transmisión datos IEC61162-1 ..... | 24 |

## Índice de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Cuota de pesca .....                     | 9  |
| Tabla 2 Dimensiones del buque .....              | 10 |
| Tabla 3 Equipos supervisables.....               | 17 |
| Tabla 4 Distribución servidores.....             | 38 |
| Tabla 5 Consumos GMDSS .....                     | 41 |
| Tabla 6 Equipos eléctricos GMDSS.....            | 42 |
| Tabla 7 Magnetotérmico GMDSS.....                | 43 |
| Tabla 8 Circuitos a 230 V no seguros .....       | 43 |
| Tabla 9 Circuitos a 24V no seguros .....         | 44 |
| Tabla 10 Circuitos a 230 V seguros.....          | 45 |
| Tabla 11 Equipos conectados a 24 V Seguros ..... | 46 |
| Tabla 12 Equipos con conexión eventual.....      | 46 |
| Tabla 13 Cableado datos Puente.....              | 52 |
| Tabla 14 Cableado datos cubierta puente .....    | 53 |
| Tabla 15 Cableado datos cubierta superior .....  | 54 |
| Tabla 16 Cableado datos cubierta principal.....  | 54 |
| Tabla 17 Cableado datos cubierta fondos.....     | 55 |
| Tabla 18 Magnetotermicos .....                   | 56 |
| Tabla 19 Cables eléctricos de conexión .....     | 57 |
| Tabla 20 Plan de numeración.....                 | 84 |
| Tabla 21 Trafico entre redes .....               | 88 |



## 1 Introducción

El objeto de este proyecto es la instalación de equipos electrónicos del buque Playa de Torno, pesquero de arrastre de bandera Española más de 24 metros y por lo tanto acogido a lo prescrito en el Protocolo de Torremolinos 93.

Este Protocolo fue adaptado a la legislación comunitaria de acuerdo con la directiva comunitaria 97/90/CE.

Dada la generalidad de los equipos descritos lo aquí establecido es fácilmente adaptable a cualquier otro buque de condiciones similares.



---

## 2 El buque

El Playa de Torno es un barco de pesca con casco especialmente proyectado para la pesca de arrastre por popa, así mismo también contará con medios apropiados para la conservación a bordo de las capturas

Tiene autorización para faenar en las zonas VI, VII y VIII, todas ellas por debajo del paralelo 70N, por lo que la zona de navegación del buque es la A3. No obstante dada la poca diferencia en coste que supone prepara el buque para navegación por la zona A4, se decide prepararlo para esta zona y que en caso de necesidad no sea una limitación.

El buque tiene matricula de Ceuta, puerto base en Burela y pertenece a la asociación de armadores OPPAO (Organización de productores de pesca de altura del puerto de Ondarroa).



## 2.1 La pesca

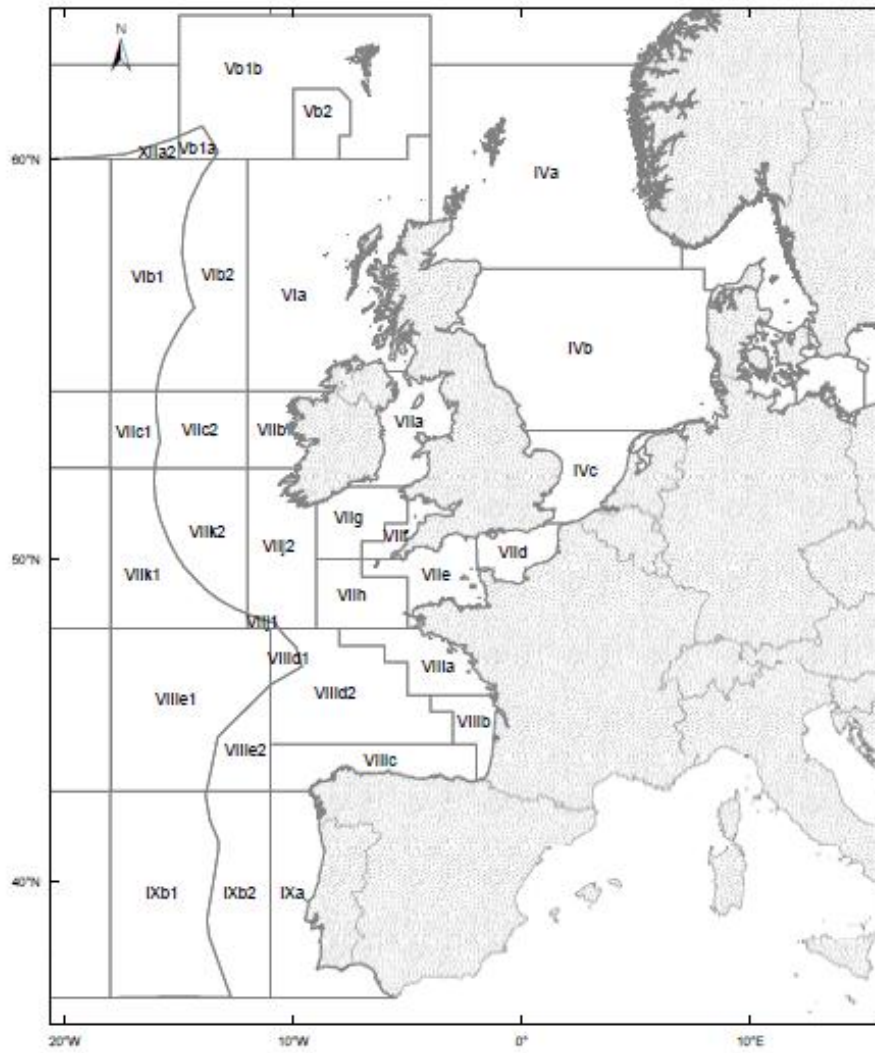


Figura 1 Zonas de pesca



| <b>Especie</b>  | <b>Código</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Arte</b>                   |
|-----------------|---------------|-----------------|-------------------------------|
| Abadejo         | POL/8ABDE     | 1,35916         |                               |
| Cigala          | NEP/8ABDE     | 1,35916         | Arrastre de fondo             |
| Gallo           | LEZ/8ABDE     | 1,35916         | Arrastre de 100 a 400m        |
| Merlán          | WHG08         | 1,35916         | Arrastre y cerco              |
| Rape            | ANF/8ABDE     | 1,35916         | Arrastre de fondo             |
| Merluza Europea | HKE/8ABDE     | 1,07482         | De fondo y las semi-pelágicas |
| Maruca          | LIN/6X14      | 0,58344         | Palangre de fondo             |
| Cigala          | NEP/5BC6      | 0,2231          | Arrastre de fondo             |
| Gallo           | LEZ/561214    | 0,2231          | Arrastre de 100 a 400m        |
| Rape            | ANF/561214    | 0,2231          | Arrastre de fondo             |
| Merluza Europea | HKE/571214    | 0,07966         | De fondo y las semi-pelágicas |
| Abadejo         | POL/07        | 0,04273         |                               |
| Cigala          | NEP/07        | 0,04273         | Arrastre de fondo             |
| Gallo           | LEZ/07        | 0,04273         | Arrastre de 100 a 400m        |
| Rape            | ANF/07        | 0,04273         | Arrastre de fondo             |

Tabla 1 Cuota de pesca



## 2.2 Dimensiones

El buque tiene las siguientes dimensiones:

| <b>Dimensiones principales</b>                                 |             |                |
|--|-------------|----------------|
| <b>Eslora total</b>  | 35          | m              |
| <b>Eslora reglamentaria o CEE</b>                              | 27,9        | m              |
| <b>Eslora entre perpendiculares</b>                            | 27,15       | m              |
| <b>Manga de trazado</b>  | 8,5         | m              |
| <b>Puntal de construcción a la cubierta superior</b>           | 5,85        | m              |
| <b>Puntal de construcción a la cubierta principal</b>          | 3,6         | m              |
| <b>Calado medio de proyecto (trazado a línea base)</b>         | 3,4         | m              |
| <b>Volumen de la bodega de carga</b>                           |             |                |
|  | 173         | m <sup>3</sup> |
| <b>Volumen neto de los tanques de combustible</b>              |             |                |
|  | 93          | m <sup>3</sup> |
| <b>Volumen neto de los tanques de agua dulce</b>               |             |                |
|  | 20          | m <sup>3</sup> |
| <b>Volumen neto del tanque de aceite motor</b>                 |             |                |
|  | 1,4         | m <sup>3</sup> |
| <b>Volumen neto del tanque de aceite hidráulico</b>            |             |                |
|  | 1,4         | m <sup>3</sup> |
| <b>Tonelaje de Registro Bruto</b>                              |             |                |
|  | 185         | T.R.B.         |
| <b>Tonelaje de Arqueo Bruto</b>                                |             |                |
|  | 325         | G.T.           |
| <b>Volumen Bajo Cubierta</b>                                   |             |                |
|  | 538,90      | m <sup>3</sup> |
| <b>Potencia máxima del motor propulsor</b>                     |             |                |
|  | 1.500       | C.V.           |
| <b>Velocidad estimada en pruebas (motor a máxima potencia)</b> |             |                |
|  | 10          | nudos          |
| <b>Zona de navegación</b>                                      |             |                |
|  | A4          |                |
| <b>MMSI</b>  |             |                |
|  | 224514000   |                |
| <b>Distintivo de llamada</b>                                   |             |                |
|  | ECML        |                |
| <b>Matricula</b>   |             |                |
|  | 3-CU-1-1-07 |                |

Tabla 2 Dimensiones del buque



---

## 2.3 Estructura

El buque consta de 4 cubiertas con la siguiente distribución:

### Fondos

- Cámara de máquinas.
- Depósitos de agua.
- Depósitos de combustible.
- Bodega principal refrigerada.
- Bodega de cajas.

### Cubierta Principal

- Parque de pesca.
- Cocina.
- 4 Camarotes dobles.
- 2 Camarotes individuales.
- Aseos.
- Comedor.
- Taller de máquinas.
- Local del servomotor.

### Cubierta superior

- 2 Camarotes individuales.
- 1 Aseo.
- Sala grupo Ward-Leonard.
- Botiquín.
- Pañoles.

### Cubierta Puente

- Puente.

Así mismo el buque cuenta con una embarcación auxiliar semirrígida impulsada mediante un motor fueraborda.



## 2.4 Registros y documentación

De acuerdo con el RD 1985/2006 el buque deberá disponer de los siguientes registros y certificados:

- Registro radioeléctrico.
- Diario de servicio radioeléctrico.
- Manuales de los equipos de abordó.
- Código internacional de señales.
- Licencia de estación de barco.

## 2.5 Personal

Deberá existir a bordo del buque al menos una persona poseedora del certificado de operador general del sistema mundial de socorro.

## 2.6 Instalación eléctrica existente

La instalación eléctrica existente del Playa do Torno consta de 3 circuitos:

- Circuito de fuerza: Corriente alterna trifásica 380 V-50 Hz.
- Circuitos de alumbrado: Corriente alterna monofásica 220 V- 50 Hz.
- Circuitos de emergencia y seguridad: Corriente continua 24 V.

La energía eléctrica se genera a partir de 3 grupos electrógenos:

- Un grupo electrógeno formado por un motor diesel de tipo marino de 456 CV de potencia a 1500 rpm, que lleva acoplado un alternador de 150 kVA, 380/220 CV y 50Hz, de eje pasante, para acoplar por su extremo el generador de corriente continua principal para accionamiento de la maquinilla. El motor dispondrá de toma de fuerza por su proa para acoplar la bomba hidráulica de accionamiento del tambor de red.
- Un grupo electrógeno formado por un motor diesel de tipo marino de 217 CV de potencia a 1500 rpm, que llevará acoplado elásticamente un alternado, de 150 kVA, 380/220V y 50 Hz.
- Un grupo electrógeno formado por un motor diesel de tipo marino de 150 CV de potencia a 1500 rpm, que llevará acoplado elásticamente un alternador de 105 kVA, 380/220 V y 50Hz.

### 2.6.1 Cuadro eléctrico principal

Se encuentra en la Cámara de Máquinas, en él se encuentran instaladas el circuito de maniobra de generadores así como las salidas a los cuadros secundarios.

### 2.6.2 Cuadros eléctricos

Se cuenta con los siguientes cuadros secundarios:

#### Cubierta Fondos

- Cuadro de las electrobombas de servo timón en servo o máquinas.
- Un cuadro de medida y maniobra para la maquinaria frigorífica (en máquinas).
- Cuadro de distribución de servicios 220 V.

#### Cubierta Principal

- Cuadro de distribución de servicios 220 V.

#### Cubierta Superior

- Cuadro de distribución de servicios 220 V.

#### Cubierta Puente

- Cuadro de servicios puente y alumbrado exterior.
- Cuadro de luces de navegación en el puente.

### 2.6.3 Cuadro de emergencia

Conectado al cuadro eléctrico principal existe una fuente de alimentación de 80A y un cargador de baterías que gestiona un parque de baterías de 265 Ah y 24V capaz de alimentar a los servicios durante 3 horas.

En el puente se sitúa el cuadro de servicios de emergencia conectado por un lado al parque de baterías y fuente de alimentación, y por otro a los siguientes servicios:

- Alumbrado de emergencia.
- Timbres.
- Alarmas.
- Luces de navegación.
- Carga de baterías de emergencia.

---

Contará con los circuitos de maniobra necesarios para asegurar el suministro de corriente eléctrica de manera in-interrumpida a los consumidores en caso de fallo de la tensión principal



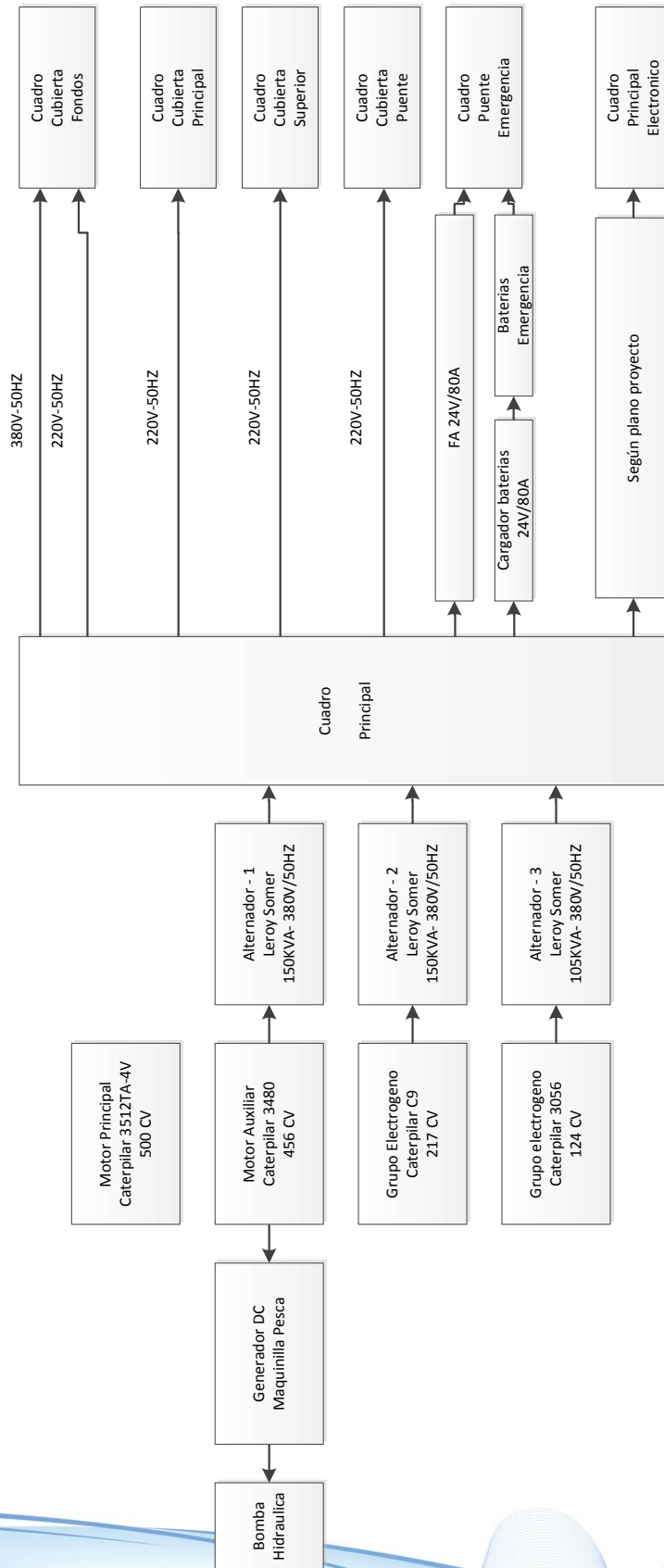


Figura 2 Instalación eléctrica existente

#### 2.6.4 Canalizaciones

La canalización de los cables con los que cuenta el buque tiene la siguiente característica:

- ▶ En bandejas de chapa perforada galvanizada fijándose los cables a la misma mediante grapas de plástico.
- ▶ Para atravesar cubiertas y mamparos se utilizaran pasamamparos circulares con brazolas de refuerzo. Cuando los cables atraviesen mamparos estancos se utilizaran además prensaestopas de pasta de mortero de calcita o similar.
- ▶ Las canalizaciones principales en parques de pesca serán registrables.
- ▶ Las canalizaciones de fuerza y de alumbrado se realizan por bandejas diferentes.

#### 2.6.5 Equipos supervisables

El barco cuenta con las siguientes instalaciones supervisables mediante un ordenador y el software adecuado.

- ▶ Motor principal, el motor cuenta con una unidad de control el cual se conecta con los paneles de control de mismo mediante un bus CAN. Además de esta conexión se dispone de una toma para supervisión del motor con el standard RS232, mediante un software propiedad del fabricante del motor se puede supervisar el estado del mismo, obteniendo información de alarmas, listas de eventos y régimen de funcionamiento.
- ▶ Grupo de frio, este grupo cuenta con una controladora standard que dispone de un teclado para la programación de los parámetros de funcionamiento, además cuenta con una toma Ethernet que mediante el protocolo http permite ver los parámetros de funcionamiento.
- ▶ Motor auxiliar Caterpillar 3480 y Grupo electrógeno Caterpillar C9. Al igual que el anterior también son supervisables mediante una conexión Ethernet y protocolo http
- ▶ Grupo electrógeno Caterpillar 3056. Cuenta con una conexión RS485 y mediante un software propiedad del fabricante puede ser monitorizado y/o programado. Este software permite accesos remotos.
- ▶ Cargador de baterías, mediante una conexión USB y un software propiedad del fabricante es controlable y/o supervisable, este software no permite accesos remotos.
- ▶ UPS cuenta con una conexión Ethernet que nos permite mediante el protocolo http la supervisión de la misma, si bien para su programación hace falta establecer una conexión por telnet o bien volcar unos ficheros generados por un software propietario del fabricante.

- ▶ Central de incendios. Cuenta con puerto Ethernet que permite su supervisión mediante http. Su programación se realiza mediante un software específico y se vuelca a la central mediante http.
- ▶ Grupo Ward-Leopard. Como el anterior su controladora permite la supervisión y el volcado de la supervisión mediante http, los ficheros de la configuración se generan mediante un software propiedad del fabricante.
- ▶ Máquina de hielo. Supervisible mediante un software propio y conexión USB.
- ▶ Rectificador de baterías. Supervisible mediante http, protocolo Ethernet, la programación se efectúa en su panel de control
- ▶ Potabilizadora. Su controladora es supervisable y programable mediante http.

| Equipo                               | Conexión | Supervisión     | Programación    |
|--------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| <b>Motor principal CAT 3512TA-4V</b> | RS-232   | Software propio | Software propio |
| <b>Grupo de frio</b>                 | Ethernet | http            | http            |
| <b>Motor auxiliar CAT 3840</b>       | Ethernet | http            | http            |
| <b>Grupo electrógeno CAT C9</b>      | Ethernet | http            | http            |
| <b>Grupo electrógeno CAT 3056</b>    | RS-485   | Software propio | Software propio |
| <b>Cargador de baterías</b>          | USB      | Software propio | Software propio |
| <b>UPS</b>                           | Ethernet | http            | Software propio |
| <b>Central de incendios</b>          | Ethernet | http            | Software propio |
| <b>Grupo Ward-Leonard</b>            | Ethernet | http            | Software propio |
| <b>Máquina de hielo</b>              | USB      | Software propio | Software propio |
| <b>Rectificador de baterías</b>      | Ethernet | http            | Local           |
| <b>Potabilizadora</b>                | Ethernet | http            | http            |

Tabla 3 Equipos supervisables



### 3 Sistemas a instalar

Entre los sistemas a instalar en el buque están los que vienen derivados del carácter reglamentario derivado del capítulo IX del protocolo de Torremolinos, ratificado por y complementado por el RD 1185/2006.

Las normativas europeas en materia pesquera hacen necesario la instalación de otros equipos para el control de las capturas y los cupos de las mismas.

Finalmente existen otra serie de equipos de instalación no obligatoria pero totalmente necesarios para que el buque pueda cumplir su función fundamental de ser lo más rentable posible manteniendo el confort y la seguridad de sus tripulantes.

Ni que decir tiene que casi ningún sistema es aislado y todos se relacionan entre si. El mismo equipo de HF que sirve para emitir una alarma de socorro también puede ser utilizado para la comunicación con las familias en tierra.

#### 3.1 Equipos del sistema GMDSS

El sistema GMDSS o Global Maritime Distress and Safety System, fue propuesto por la IMO en 1979 al objeto de coordinar y alertar a los medios de rescate y salvamento en el menor tiempo posible. Tras las consideraciones iniciales y los periodos transitorios el sistema está totalmente implantado desde el año 1999.

El RD1185/2006 establece la aplicación práctica de este sistema en buques pesqueros y establece una serie de equipos cuya redundancia se ve condicionada por la modalidad de mantenimiento que se elija para los equipos de comunicaciones, en concreto se pide que caso de no contar con personal técnico a bordo con capacidad para solucionar los problemas técnicos que se puedan presentar se debe de disponer de duplicación de equipos.

Hoy en día, dado el coste de una opción frente a la otra la modalidad mayoritariamente elegida es la duplicación de equipos, ya que así no es necesario llevar a bordo personal cualificado el cual a su vez para poder hacer frente a cualquier emergencia necesitaría contar con un equipo de respeto para solucionar con éxito cualquier incidencia.

El sistema define los procedimientos operacionales, los equipos y su mantenimiento en función de la zona de navegación del buque, definiendo así las siguientes zonas:



- ▶ Zona A1: Se define como aquella zona marítima con alerta escucha continúan de llamadas DSC de VHF, típicamente a 30 NM de la estación costera.
- ▶ Zona A2: Se define como aquella zona marítima con alerta escucha continúan de llamadas DSC de MF, típicamente a 100 NM de la estación costera.
- ▶ Zona A3: Se define como aquella zona marítima con alerta escucha continúan de llamadas DSC en cobertura del sistema Inmarsat, típicamente de latitud 70º S a 70ºN..
- ▶ Zona A4: El resto del mundo.

En el caso de nuestro barco la zona de operación va a ser la A3, pero dado la poca diferencia de coste entre la zona A3 y A4, vamos a proceder a realizar la instalación para la zona A4.

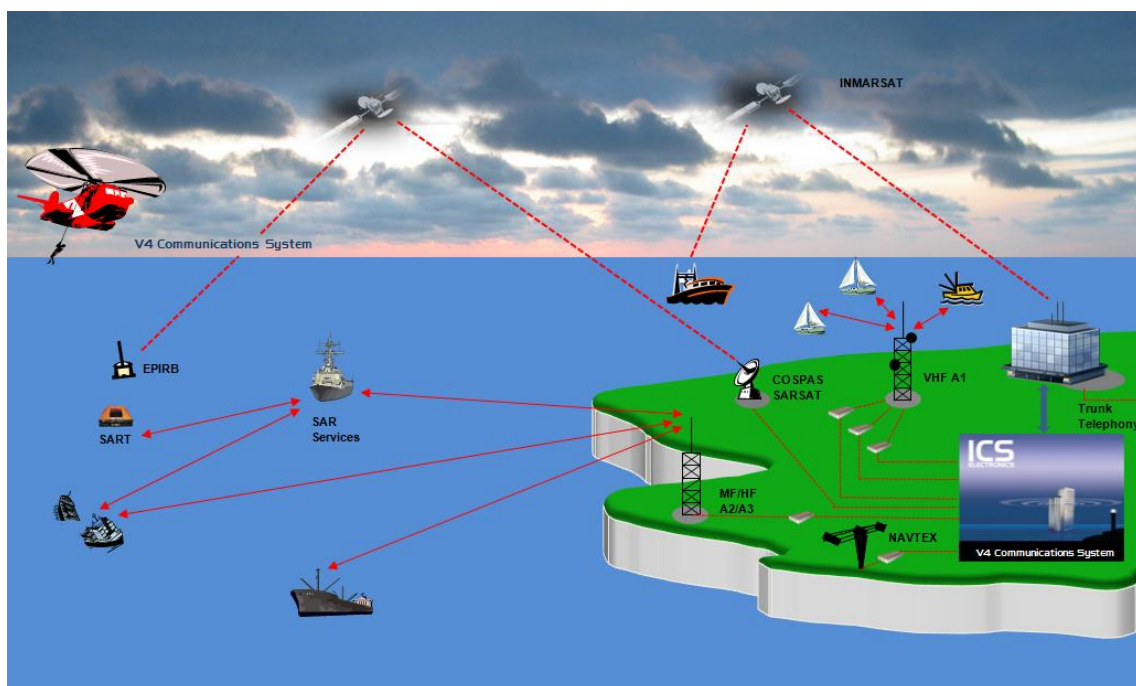


Figura 3 Sistema GMDSS

El sistema establece como principio general que toda embarcación debe de contar en todo momento con 2 sistemas diferentes que le permitan pedir auxilio en caso de necesidad.

En la práctica esto se resume en un equipo transmisor de radio, (VHF, MF/HF o Inmarsat) y una radiobaliza del sistema COSPAS/SARSAT.

De acuerdo a esto necesitamos instalar los siguientes equipos:

- ▶ VHF Clase A.

Se escoge un VHF de la casa Sailor compacto, ya que dada la estructura del barco no es necesario disponer de la unidad de teclado separada de la unidad transceptora y el

comprar con un equipo compacto aumenta la robustez del mismo, siendo más económico.

Antena VHF.

Se escoge una antena de lineal de 6 dB de ganancia sobre la isotrópica de 3/8 de onda de la gama profesional de la casa BANTEN.

HF/MF de más de 100 w con capacidad DCS.

Se escoge un equipo SSB MF/HF Sailor 6350, la razón de escoger este equipo es de ser de los de mayor potencia del mercado (500W), así como contar con capacidad DSC. Así mismo es necesario incorporar el adaptador de sintonización automática 6383.

Antena SSB HF/MF.

Se elige una antena profesional de látigo de la casa BANTEN de 5,6 metros y 500 vatios de potencia máxima, con fibra de vidrio y férula cromada.

Equipo de transmisión/recepción Inmarsat.

Se escoge el equipo de la casa Sailor 6110 Mini-c GMDSS, este equipo es tipo caja negra por lo que necesita ser complementado de una pantalla y un teclado.

Walkie-Takie GMDSS.

Se escoge un VHF portátil Sailor GMDSS, dado que se trata de un buque de pesca no es necesario adquirir un equipo ATEX. Este equipo, así como su batería de reserva, deberá ubicarse en la lancha salvavidas.

Receptor NAVTEX.

Se escoge un receptor JRC NCR-333 con capacidad de recepción simultánea en las tres frecuencias del sistema, la internacional, la local y la de los trópicos.

El equipo incluye una antena activa por lo que no es necesario que la comparta con ningún otro transmisor.

Receptor GPS.

El sistema GMDSS establecía originalmente que la posición del buque debería ser introducida en los equipos de comunicaciones en periodos inferiores a 2 horas. La evolución de la electrónica y el desarrollo de los sistemas de posicionamiento globales han hecho que la forma más sencilla y eficaz de cumplir con esta necesidad es la conexión de un receptor GPS a los equipos de radio. Por lo tanto usaremos el receptor de señal GPS que se describe en los Equipos de navegación para esta función.

Iluminación

De la zona de trabajo.

Respondedor de radar en banda 9 Ghz. (SART)

Se escoge un equipo Tron SART20

▶ Radio baliza automática/manual de 406 Mhz con GPS.

Se escoge una EPIRB Radiobeacon con GPS Jotron Tron 60GPS

Caja para radio baliza FB-60.

▶ Pantallas/Teclado

Para la recepción del telefax via HF así como el manejo de la información del Mini-C es necesario contar con 2 pantallas con el teclado correspondiente Sailor 6006.

Al ser todos los equipos de radio de la casa SAILOR podemos utilizar el SW TrameLINK que nos permite realizar tanto la supervisión como el uso de los equipos de radio desde un PC, bien sea local o remoto.

### 3.2 Equipos de navegación

▶ Sistema EDCIS

Desde el 1 de enero de 2012 ha desaparecido la obligación de llevar la cartografía en papel, aceptándose la cartografía electrónica, eso sí, esta debe de cumplir con los mismos criterios de calidad y actualización de los sistemas en papel.

Se escoge para esta función un ECDIS de JRC concretamente el modelo JAN-701B. Este está compuesto por:

- Unidad procesadora NDC-1444
- Pantalla NWZ-173E
- Teclado NCE-5163

▶ Receptor de navegación satelital (Compas GPS)

Se escoge un equipo JRC JLR-31, se prefiere este modelo frente por tener la mejor resolución, en este caso solo 0.25°.

Así mismo hay que tener en cuenta que este equipo más que un compás es un giróscopo proporcionando a los equipos de navegación datos sobre el Roll, Pitch, ritmo de giro y levantamiento, que le permite a la electrónica proporcionar datos más fiables de profundidad, velocidad, dirección, etc

▶ Transmisor/receptor AIS

Se escoge el modelo de JRC JHS-183, por su reducido tamaño y facilidad de instalación, ya que en el módulo de la antena va incluido el transmisor receptor, la antena GPS y la antena del AIS, con esto se consigue mejorar sensiblemente las prestaciones del equipo. Está compuesto por:

- Controlador NMC-983
- Transponedor NTE-183

#### ▶ Piloto automático

Escogemos para esta función el piloto automático de la casa Yokogawa PT-70, con opción de control manual. Este se comunica con el control del timón en la cubierta inferior. Este equipo se compone de los siguientes módulos

- Procesadora.
- Panel de control.
- Sensor de posición de timón.
- Timón manual.

#### ▶ Compas Fluxgate

Dado que no es necesaria la instalación de un Gyrocompass, se elige un compass fluxgate por su menor precio y su sencillez de mantenimiento y operación. Concretamente el Furuno PG-500

#### ▶ Radar en banda de X (9 Ghz).

Se escoge el modelo de JRC IMO JMA-5322-9BB, por tener la mejor apertura de antena (0,8º) usando para ello una antena de 2.7 metros. Esta compuesto por:

- Antena radar NKE-2254.
- Unidad procesadora NDC-1417.

Este modelo es lo que se denomina “caja negra”, es decir, el equipo no cuenta con pantalla propia y utiliza para la presentación de los datos el equipo ECDIS.

#### ▶ Ecosonda de navegación SOLAS

Se escoge una sonda de navegación JRC JFE-380-25 de 50 kHz que para objeto de navegación presenta un mayor alcance que la de 200 Hz. Compuesta por:

- Pantalla NJA-98.
- Caja de conexión NQD-2120.
- Transductor NKF-345.

#### ▶ Indicador de velocidad y distancia.

Se elige la JRC JLN-205, si válvula de fondo, ese equipo obtiene los datos de velocidad del barco sobre el agua y sobre la tierra. Compuesta por:

- Pantalla NWW-65A.
- Distribuidor de señal NQA-4288.
- Procesador de señal NJC-25.
- Transductor NKF-547.

🚤 Cámara de visión nocturna.

Instalada en la zona de antenas del buque sobre el puente, esta antena cuenta está estabilizada y cuenta con un zoom óptico de x4.

Se escoge para esta función una cámara de la casa Flir comercializada bajo su marca Raymarine modelo LL HI T450 con kit de montaje JCU.

Hay que tener en cuenta que las cámaras de visión nocturna son consideradas como tecnología de posible uso militar lo que limita su importación/instalación a la nacionalidad del buque en el que sean instaladas. Esta condición hay que tenerla en cuenta en caso de que se plantee un cambio en el pabellón del buque.

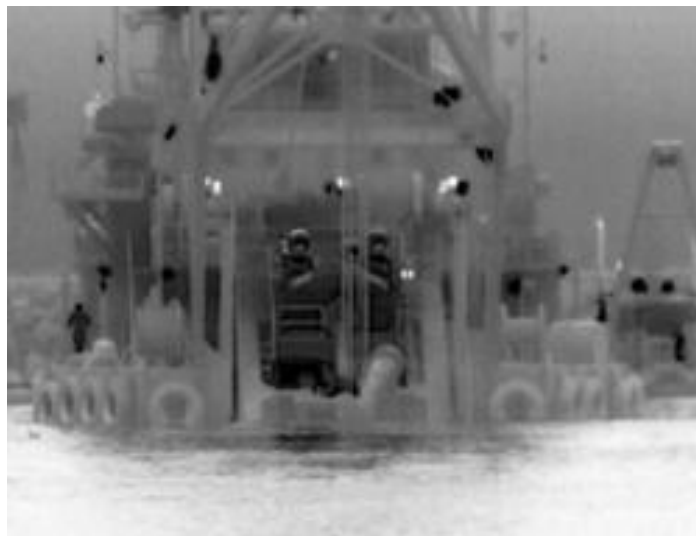


Figura 4 Imagen de visión nocturna

Finalmente como equipos de back-up de los anteriores se escoge:

🚤 ECDIS. Modelo JRC JAN-2000. Se escoge otro modelo por ser más económico que el anterior. Este está compuesto por:

- Unidad procesadora NDC-2000M2.
- Pantalla NWZ-173E.
- Teclado NCE-5163.

🚤 GPS JRC JLR-21. Se adquiere solo el sensor modelo NNM-21.

Los protocolos que se utilizan entre los equipos de navegación son:

🚤 IEC611162-1 o NMEA 0183.

- IEC611162-2 o NMEA 0183 de alta velocidad.
- IEC61162-3 o NMEA 2000.
- IEC611162-4, versión evolucionada del IEC611162-3 o NMEA 2000 sobre Ethernet.

El 1 y el 2 son los más antiguos y están internacionalmente aceptados e implantados en todos los equipos.

Sin embargo presentan una serie de limitaciones técnicas que ya llevado a la creación del NMEA 2000 luego evolucionado, a transmisión sobre Ethernet.

```

$GPRMC,164944,A,4322.0665,N,00823.7941,W,0.0,,300611,3.4,W,A*3D
$GPGSA,A,3,25,30,31,21,33,,,,,,,,,1.79,1.19,1.39*0A
$GPGSV,3,1,10,25,52,072,45,02,13,039,,14,20,210,,12,17,085,*78
$GPGSV,3,2,10,30,00,000,37,31,65,298,45,29,75,067,,21,19,160,33*79
$GPGSV,3,3,10,16,03,276,,33,39,189,41*70
$GPXTE,,,,,N,N*5E
$SDDBT,29.1,f,8.8,M,4.8,F*30
$SDMTW,20.5,C*03
$GPGGA,164945,4322.0665,N,00823.7941,W,1,05,1.19,5,M,52.9,M,,*72
$GPGLL,4322.0664,N,00823.7941,W,164945,A,A*5F
$GPVTG,,T,,M,0.0,N,0.0,K,A*23
$GPAPB,,,,,,,,,,,,,N*26
$SDHDG,97.9,,,3.3,W*10
$GPRMB,,,,,,,,,,,,,N*04

```

Figura 5 Transmisión datos IEC61162-1

Por lo tanto usaremos el IEC61162-4 siempre que sea posible y realizaremos las conexiones con NMEA 0183 en el resto de los casos.

De esta manera estableceremos una red Ethernet entre los 4 equipos que tienen capacidad para ello que son:

- Radar
- AIS
- EDCIS Principal
- EDCIS Reserva

Merece especial atención la conmutación del radar del EDCIS Principal al Reserva, al router se le equipara con el protocolo VRRD (Virtual router redundancy), en los puertos que unen los dos EDCIS de esta manera el router se encargara de ofrecer una dirección única para el EDCIS activo que será a la que se dirigirán el AIS y el Radar, siendo el router el encargado de realizar la conmutación entre uno y otro caso de fallo de alguno de ellos.

---

Usando el protocolo NMEA 0183 o IEC61162-1 pasaremos datos de:

- ▀ De profundidad de la sonda al EDCIS.
- ▀ De velocidad y distancia recorrida de la corredera al piloto, giróscopo y EDCIS principal.
- ▀ De posición
  - Desde el GPS principal a los equipos GMDSS principales.
  - Desde el GPS reserva a los equipos GMDSS de reserva.
  - Desde la pantalla del GPS al giróscopo y al EDCIS principal.
- ▀ De posición, pitch, roll y velocidad de giro desde el giróscopo al piloto.
- ▀ De error de rumbo, y rumbo deseado desde el EDCIS al piloto.
- ▀ De ángulo del timón y velocidad de giro, del piloto al EDCIS principal.

Una vez que este EDCIS recoge los datos los transforma al protocolo IEC61162-4 y los comparte con el radar y el AIS.

Y finalmente usaremos el protocolo IEC61162-3 para controlar la cámara infrarroja desde el panel de control.

### 3.3 Equipos de producción. Pesca

#### ▀ Ecosonda

Dado que el barco se dedica sobre todo a la pesca de arrastre de fondo, se instalará una sonda para la detección del mismo.

Si el barco se dedicase a otra clase de arrastre o con otras redes sería aconsejable cambiar el tipo de Sonda o instalar una sonda.

La sonda es un equipo que emite un pulso hacia el fondo y escucha el eco producido, de la información de estos ecos se detecta la clase de fondo y el tipo de cardumen.

Se escoge para esta función una sonda Simrad de haz múltiple con una potencia de 1 kWat.

Así mismo si bien se instala un solo transductor es fácil la ampliación instalando otros de otras frecuencias y profundidades para adaptar el equipo a la pesca de arrastre de fondo de otras especies.

El software que realice esta función sería posible instalarlo en el rack de servidores del barco, sin embargo, por limitaciones de fabricante es necesario instalarlo en el ordenador suministrado por ellos.

Este equipo se compone de:

- PC marino
- Software específico de ecosonda
- Equipo de conexión de transductores
- Transductor.

#### ✦ Sistema de monitorización de red

Este sistema que trabaja como complemento del sonar de red consiste en una serie de sensores distribuidos por la red que transmiten su información mediante ondas sonoras a los hidrófonos colocados en el casco del buque, los cuales lo envían a un ordenador que mediante el software adecuado realizan la representación de la información sobre una pantalla.

Los sensores se colocan en:

- Las puertas de la red.
- El fondo de la red
- La parte alta de la red.
- El fondo.

De esta manera conseguimos tener datos sobre la geometría de la red y las capturas. Así mismo dado que es posible que el barco navegue con distintos tipos de configuración de red, vamos a escoger un fabricante de sensores que sean polivalentes, asegurándonos así una mejor adaptación a las posibles condiciones de pesca.

Así mismo estos equipos nos proporcionan información sobre el estado de la red pudiendo determinar posibles averías o mal funcionamiento de esta.



Los datos de estos sensores son transmitidos al buque mediante ondas sonoras recogidas por un par de hidrófonos colocados en la popa del barco. La señal de estos es enviada a un ordenador donde un software representa los datos sobre una pantalla.

El software que realice esta función sería posible instalarlo en el rack de servidores del barco, sin embargo, por limitaciones de fabricante es necesario instalarlo en el ordenador suministrado por ellos.

Los equipos escogidos para esta función son:

- 8 Sensores Simrad PX.
- 2 hidrófonos Simrad.
- 1 unidad de conmutación de hidrófonos.
- El software PI 50 Simrad.

#### ELB o Equipo de localización de buques.

La orden ARM/3238/2008 establece que los buques pesqueros españoles deben de informar de su localización a la Secretaria General del Mar. Dicha obligación es común para toda la flota europea que debe informar a sus respectivas autoridades nacionales., tal y como se deriva del Reglamento (CEE) 2847/1993 del Consejo, de 12 de octubre de 1993.

Al objeto de cumplir esta orden se ha desarrollado el ELB mas conocido como “Caja Azul” el cual transmite en tiempo real y de manera codificada a las autoridades nacionales la situación y estado del barco (faenando o en tránsito).

La caja Azul cuenta por lo tanto con una antena de transmisión vía Satélite y un receptor GPS. Dado su carácter de control de la actividad pesquera este equipo permanece aislado de los demás y no intercambia datos con ningún otro.

El equipo a instalar es el Zunibal V77 compuesto por:

- Antena Iridium/GPS.
- Modulo transmisor/receptor.

Dado que este equipo usa la red Iridium para la transmisión de sus datos es necesario establecer un contrato con esta casa que será independiente del contrato para transmisión de datos VSAT que se utiliza para el resto de las aplicaciones.

### 3.4 Equipos de producción. Hardware

#### ✦ Servidores

Se instalará a bordo un rack que contendrá una serie de ordenadores con las diversas aplicaciones, a ese rack contará con los siguientes equipos:

- Los switch y cortafuegos necesarios para encaminar el tráfico de datos con seguridad.
- El software necesario para realizar las funciones que se le encomiendan.
- Capacidad de almacenamiento suficiente para almacenar los datos de abordo, configurándose las unidades de disco necesarias a tal efecto.
- Los discos duros compartido
- Conexión con las líneas exteriores, bien sea telefonía móvil o bien sea satelitales.
- Conexión con la red de cableado estructurado del barco, que extenderá los servicios por el buque.


En una ubicación física distinta de la ubicación del servidor se instalarán las unidades de back-up de datos para garantizar el respaldo de los mismos.

En esta máquina y utilizando el VMWare se virtualizarán los distintos servidores necesarios.

Los discos duros serán todos de estado sólido, para asegurar el mejor funcionamiento posible dado que otro tipo de tecnología no sería válida debido al movimiento del barco.

Los equipos escogidos para esta función son:

- Servidor HP Proliant DL380.
- Extensión de memoria para servidor.
- Discos de estado sólido 240 Gb.
- Licencia Windows Server 2012.
- Sistema de almacenamiento NAS para montaje en bastidor.

 Red de datos.

Se constituirán 2 redes de datos, una basada en tecnología Ethernet (norma IEEE 802.3) y cableado estructurado que dará soporte a los servicios del barco y otra Wi-Fi (norma IEEE 802.11)

El objeto de ambas es dar acceso al rack de servidores y por tanto a tanto a la información en él contenida desde cualquier lugar del interior de buque.

La red Ethernet estará constituida por cableado estructurado categoría 6 y se extenderá por todo el barco al objeto de cubrir todas las necesidades.

Las tomas de interior serán conectores RJ-45 sin proteger, las instaladas en zonas industriales se colocaran en caja con tapa y finalmente las de exterior irán en cajas protegidas de la intemperie.

Al objeto de simplificar el cableado se instalara un switch de 16, 24 o 48 tomas en cada cubierta, de acuerdo al siguiente reparto:

- Cubierta Puente: 1 SW de 24 y otro de 16 bocas.
- Cubierta Superior: 1 SW de 24 bocas.
- Cubierta Principal: 1 SW de 48 bocas.
- Cubierta Fondo: 1 SW de 24 bocas.

Así mismo se montara una red Wi-Fi que preste cobertura a todo el barco, esta red estará constituida por 5 puntos de acceso ubicados (Hot-spot) en:

- Comedor que dará servicio al comedor y a los camarotes cercanos.
- Cubierta principal sobre puerta de entrada al aseo que dará servicio a los camarotes de proa.
- Cubierta superior sobre puerta de entrada al botiquín, que dará servicio a los camarotes de la cubierta superior.
- Puente
- Parque de pesca, ira protegido contra la intemperie.

El elevado número de puntos de acceso se justifica ya que dada la naturaleza metálica de la construcción del buque y su efecto sobre la propagación de las ondas electromagnéticas.

Los equipos escogidos para esta función son:

- Router Allied Telesis AT-AR415S
- Switch Allied Telesis AT-GS950/16
- Switch Allied Telesis AT-GS950/24
- Switch Allied Telesis AT-GS950/48
- Hot-Spot Linksys RE6500

#### Equipos de comunicaciones. Líneas exteriores (Voz & Datos)

Al objeto de dar servicio al rack de servidores se instalarán una serie de líneas de datos. El estado actual de la tecnología móvil marina no es comparable al desarrollo de la tecnología móvil terrestre, cuando se compara con la terrestre los altos precios y las bajas velocidades hacen que a efecto práctico la mayoría de las aplicaciones actuales móviles estén fuera de consideración.

Sin embargo el aumento de las posibilidades de tele-diagnóstico y tele-gestión de los equipos de abordo, lo que nos permite la monitorización de los diversos servicios técnicos desde sus oficinas con lo que esto conlleva en cuanto disponibilidad, fiabilidad y reducción del costo del mantenimiento de las instalaciones puede hacer perfectamente asumible el pago de ese costo.

Por lo tanto vamos a dotar al rack de servidores y por ende al buque de distintos tipos de líneas de acuerdo a su coste y de la capacidad al sistema/patrón de elegir entre una u otra según su coste y necesidad.

- Telefonía móvil terrestre. Se instalará una estación de telefonía móvil, es decir un equipo dotado de una antena fija y conectada a la red de alimentación del barco, cuya tecnología es la de un teléfono móvil terrestre. Este teléfono tiene un alcance superior al de los teléfonos móviles convencionales por lo que nos puede ofrecer una mayor y mejor cobertura.

Así mismo se le dotaría de las tarjetas SIM correspondientes al país donde nos encontremos evitando de esa manera los altos costes del tráfico de datos internacional (Roaming).

- Teléfonos satelitales. Se adquirirá un equipo de este tipo como medio de comunicación de emergencia.

Se descarta el uso de estos equipos por precio y características, para la transmisión de datos. Hoy por hoy la transmisión de datos a través de estas redes (Thuraya, Iridium, Global Star) es lenta y no satisface las necesidades de velocidad necesarias para un acceso remoto.

Por otro lado el coste de las llamadas de teléfono es caro frente a los enlaces VSAT, con coste del minuto entorno al \$.

Por lo tanto se adquirirá un teléfono de este tipo el cual funcionara como equipo individual.

- Conexión VSAT. Una conexión VSAT es un enlace vía satélite basada en tecnología IP, permite un coste de llamadas de telefonía con coste de 0,5\$/minuto con lo que es claramente mejor solución que la anterior para la realización de llamadas. Pero es en la transmisión de datos donde destacan permitiendo velocidades de subida de hasta 128 Kbis/seg y de bajada de hasta 2Mbits/seg.

El coste del enlace esta entorno a los 2\$/Mbits, lo que permite en caso de necesidad tener apoyo técnico desde tierra a un coste razonable.

El problema de estos equipos frente a los anteriores es el precio de adquisición del mismo, en torno a los 17.000 €.

Por lo tanto los equipos escogidos para esta función son:

- Telefonía móvil terrestre: HubbaX de la casa Buzz.
- Enlace VSAT KVH TracPhone V3IP.
- Teléfono satélite IsatPhone de la casa inmarsat, por su cobertura, (la misma que Inmarsat), su resistencia y autonomía de 3 a 4 días en stand-by y sobre 8 horas en operación.

---

### 3.5 Equipos de producción. Servicios

#### ▶ Circuito de CCTV

Al objeto de controlar el barco y supervisar las actividades a bordo así como facilitar las maniobras y seguridad en puerto se instalara un circuito cerrado de Televisión. Este contara con las siguientes cámaras ubicadas en los siguientes lugares:

Cámaras de exterior ubicadas en:

- Cubierta Puente enfocando al parque de pesca.
- Cubierta Puente/popa enfocando a la zona de salida de la red.
- Cubierta Puente/costados de babor y estribor ubicadas de manera que se aprecie la maniobra de atraque y monitorizar el acceso a la embarcación en puerto.

Estas cámaras contarán con iluminación de infrarrojos, que podrá ser desconectada en caso necesario.

Cámaras de interior ubicadas en las siguientes zonas comunes:

- Cámara de máquinas.
- Bodega refrigerada
- Bodega de cajas
- Cocina
- Taller de maquinas
- Puente

Todas serán de tecnología IP al objeto de conectarse a la red de cableado estructurado y conectarse al rack de servidores.

Se instalara un software gestión de video con capacidad de realizar la grabación de imágenes y permitir accesos remotos seguros mediante protocolo https

En el puente se instalaran 2 pantallas de visualización, una de ellas mostrara las imágenes conmutando entre ellas en modo automático y la otra estará designada a mostrar la imagen que en ese momento se considere pertinente.

Además el software permitirá la conexión remota de cualquier otro monitor autorizado usando el protocolo https. Con eso conseguimos dos objetivos:

- Tener un puesto de observación en cualquier lugar del buque que consideremos necesario.

- Tener un puesto de observación exterior al buque por razones de seguridad, bien sea por que el barco está solo en puerto, bien sea por control del armador, bien sea por causas hoy en día poco probables en la zona de navegación de piratería.

Este software se instara sobre el servidor virtual número 1.

Los equipos escogidos para esta función son:

- Software DIP-2042EZ-2HD de Bosh security
- Cámara de visión infrarroja de exterior NBN-50022-V3
- Focos infrarrojos EX12LED-3BD-8M de Bosh Security
- Cámara de interior NII-40012-V3 de Bosh Security
- Pantallas de visualización de 19" 42600012

#### Central de teléfonos/Megafonía

Al objeto de facilitar las comunicaciones entre los miembros de la tripulación y entre estos y tierra se dispondrá en el buque de una central de teléfonos. Esta estará formada por un software residente en los servidores, las extensiones telefónicas ubicadas en el barco, el sistema de megafonía y a las líneas telefónicas tanto satelitales como de telefonía móvil.

Se dispondrá de 3 tipos de abonados:

- Teléfonos con capacidad de marcación, teléfonos con tecnología IP que funcionaran de la manera convencional.
- Teléfonos directos, que al descolgar suenen directamente en el puente.
- Altavoces de megafonía.

El acceso a las líneas exteriores, especialmente las satelitales, estará controlado mediante password, de manera que se pueda realizar una tarificación del consumo de telefonía de cada tripulante.

Se permitirá el acceso de todas las extensiones tanto a las líneas exteriores como a la megafonía.

Para tener acceso a la megafonía se marcara el código del abonado correspondiente.

Existirán los siguientes códigos de llamada:

- Acceso a telefonía exterior. La central elegirá la mejor tarifa disponible entre las líneas en ese momento disponibles, el acceso a este servicio está reservado para usuarios cualificados.
- Acceso a línea telefónica satelital, exigirá marcar un código personal y secreto de 4 cifras al objeto de facturar la llamada al tripulante que efectuó la misma. Dicho código será establecido por el tripulante de manera automática en la central.
- Acceso a línea telefónica móvil, para aquellos puntos donde se pueda acceder a líneas de telefonía móvil terrestre. El buque cuenta con equipos que permiten extender la cobertura de las líneas terrestres móviles más allá de lo que podría hacer un teléfono particular, al igual que en el caso anterior exigirá marcar un código personal y secreto de 4 cifras al objeto de facturar la llamada al tripulante que efectuó la misma.
- Podrán crearse más códigos en función de los operadores disponibles.
- Desvío fijo/Follow-me, permitirá desviar un teléfono de manera incondicional a otra, la aplicación típica es desviar las llamadas entrantes a otro teléfono, por ejemplo al camarote del patrón de noche o a la sala de máquinas si se espera la llamada de un servicio técnico exterior. La diferencia entre ambas es que la primera se efectúa sobre el teléfono que se va a desviar y la segunda sobre el teléfono que va a recibir las llamadas.
- Llamada general, sonara en todas las extensiones del barco interrumpiendo las conversaciones que pudieran estarse llevando a cabo.

En los próximos capítulos se describen las características de programación de la central.

No se prevé el acceso de la central a los equipos de radio del buque.

Este software se instara sobre el servidor virtual número 2.

Los equipos escogidos para esta función son:

- Central IP Asterix
- Teléfono IP Alcatel IP100
- Teléfono IP Yealink T28P
- Megafono: SIP-enable IP Talk Back Speaker



#### Motor principal CAT 3515TA-4V

Es supervisado mediante un software propiedad del fabricante de la controladora del motor, la conexión de esta controladora al ordenador de supervisión se hace mediante RS-232, por lo tanto:

- Instalaremos este software sobre la máquina virtual 3.
- El COM1 a IP
- Montaremos un convertidor IP/RS-232 al lado de la controladora del motor

Este software de supervisión permite la conexión de hasta 3 usuarios remotos, mediante el software propietario.

Por lo tanto el único equipo necesario para esta función es un convertidor Ethernet a RS-232, se escoge el convertidor LES301A de la casa Black-box.

#### Grupo de frío

Tanto su configuración como su supervisión se realizan mediante un servidor http interno de la controladora, por lo tanto no es necesario contar con ningún software ni equipo especial.

Se usa el servidor virtual número 4.

#### Motor auxiliar CAT 3840

Su caso es igual que el anterior por lo que se utiliza el servidor virtual número 4, como en el caso anterior no es necesaria la adquisición de ningún equipo ni software.

#### Grupo electrógeno CAT C9

Su caso es igual que el anterior por lo que se utiliza el servidor virtual número 4, como en el caso anterior no es necesaria la adquisición de ningún equipo ni software.

#### Grupo electrógeno CAT 3059

El controlador de este grupo usa el mismo software para la supervisión y programación permitiendo este el acceso remoto vía http, por lo tanto necesitaremos:

- Una máquina virtual sobre la que corra este programa de manera permanente, será la número 5.
- Un adaptador RS-485/Ethernet para instalar al lado del controlador

Hay que adquirir un adaptador RS-485/Ethernet, concretamente el LES301A de la casa Black-Box que sirve tanto para RS-232 como RS-485.

#### 🚩 Cargador de baterías

Tanto la monitorización como la programación del mismo se hace desde un software propiedad del fabricante con conectividad USB que además no permite los accesos remotos, por lo tanto necesitamos:

- Una máquina virtual dedicada exclusivamente a esta función, será por lo tanto la número 6, además dado el tipo de control que vamos a realizar sobre la máquina esta será exclusiva de esta función.
- Un adaptador USB/Ethernet para instalar al lado del controlador
- Un software “troyano” tipo Ultra-VNC para el control de la máquina virtual.

Por lo tanto el equipamiento a adquirir será el adaptador USB/Ethernet ya que el Ultra-VNC es gratuito.

Como adaptador escogemos el ICE 309A de la casa Black-box.

#### 🚩 UPS

Su caso es igual que los del grupo electrógeno principal, por lo tanto se usa el servidor número 4.

#### 🚩 Central de incendios

Igual que la UPS por lo tanto servidor número 4.

#### 🚩 Grupo Ward-Leonard

Acceso Ethernet mediante http igual que los anteriores se asigna al servidor número 4.

#### 🚩 Máquina de hielo

Monitorización y programación desde software propietario del fabricante sin posibilidad de acceso remoto con conectividad USB, es el mismo caso que el cargador de baterías, luego:

- Máquina 7 en exclusividad.
- Adaptador USB/Ethernet
- Ultra-VNC.

Solo es necesario adquirir el adaptador USB/Ethernet, escogemos el ICE 309A de la casa Black-box.

▶ Rectificador de baterías

Como en casos anteriores, servidor número 4.

▶ Potabilizadora

Igual que el anterior Servidor número 4.

▶ Disco duro gestión

En este caso lo que se pretende es un disco donde se deposite toda la información del barco de manera que pueda ser accedida por usuarios cualificado, dado que solo se pretende un control de acceso este disco estará también en el servidor número 4.

▶ Disco duro tripulación

Este disco estará accesible a todos los usuarios ubicados en el interior del barco, pero no se permitirá el acceso desde el exterior, igual que el anterior estará ubicado en el servidor número 4

| Servidor    | SO      | Acceso a:  | Software                                     |
|-------------|---------|--|--|
| <b>Rack</b> | WMWare  |  |  |
| 1           | WINDOWS | CCTV   | Propietario                                  |
| 2           | Linux   | Central teléfonos  | Propietario                                  |
| 3           | WINDOWS | Motor principal  | Propietario + Controlador Serie              |
| 4           | WINDOWS | Grupo de frio<br>Motor auxiliar<br>Grupo electrógeno CAT C9<br>UPS<br>Central de incendios<br>Grupo Ward-Leonard<br>Rectificador de baterías<br>Potabilizadora | Internet Explorer                            |
| 5           | WINDOWS | Grupo electrógeno CAT3056  | Propietario + Controlador serie              |
| 6           | WINDOWS | Cargador de baterías   | Propietario + Ultra-VNC +<br>Controlador USB |
| 7           | WINDOWS | Maquina hielo  | Propietario + Ultra VNC +<br>Controlador USB |
| 8           | WINDOWS | Discos duros   |  |

Tabla 4 Distribución servidores

### 3.6 Equipos de entretenimiento y confort

Al objeto de recibir las emisiones de televisión se instalara:

▶ Antena de Televisión terrestre.

Al objeto de poder recibir las emisiones de la televisión digital terrestre se instalara una antena de televisión en la zona de antenas del barco.

Dicha antena se cableara hasta el televisor situado en el comedor del buque.

Se escoge el modelo de la casa Banten 00335.

▶ Antena televisión satelital.

Igual que el anterior se instara sobre el puente y se cableara en frecuencia intermedia el receptor que se instalara en el comedor donde se cableara hasta el televisor.

Se escoge la intellian i9P por su inmunidad frente al balanceo de barco.

▶ Televisor LED en comedor.

Se necesita un televisor con entradas de RF y de IF, también sería interesante que contara con entrada VGS.

Prácticamente todos los televisores cuentan con estas características por lo que a efectos de presupuestario se escoge un televisor de 42" de la casa LG.

### 3.7 Otros equipos

▶ SART-AIS Tron AIS-SART

Se decide incluir este equipo de seguridad por las ventajas que presenta frente al SART convencional, a diferencia del SART que realiza una emisión produciendo una interferencia en el radar que "ilumina" el equipo y así facilitando la localización siniestro, este equipo emite la posición del barco en problemas usando la frecuencia del AIS.

▶ VHF Portátil Cobra MR HH 350

Se escoge este equipo para uso diario, presenta entre otras ventajas la de ser impermeable (IPX7) y ser flotante.

▶ Baliza de hombre al agua y radiolocalizador

De acuerdo con la legislación española es necesario contar con chalecos salvavidas de trabajo dotados de radio baliza de localización en la frecuencia de 121.5 Mhz. Así mismo es necesario contar con un radio goniómetro de localización para esa misma frecuencia.

Si bien el chaleco y la radio baliza son conjuntos separados la legislación exige que estén homologados en conjunto, por lo tanto se deberá dotar al barco de tantos chalecos como tripulantes, así como de un radio goniómetro.

Caso de caerse un tripulante al agua el radiogoniómetro detectaría la situación así como nos indicaría la dirección en la que se encuentra.

Este equipo se conectara al sistema EDCIS para indicar sobre la pantalla del plotter la ubicación del hombre al agua.

### 3.8 Alimentación eléctrica

Existen 5 clases de consumidores eléctricos:

- Los equipos del sistema GMDSS
- Los equipos que necesitan tensión de 230V AC
- Los que necesitan tensión segura de 230V AC.
- Los que funcionan a 24 V DC
- Los que necesitan 24 V DC seguros.
- Los que funcionan a baterías.

Por lo tanto y partiendo del cuadro principal se instalara en el puente un cuadro eléctrico denominado Cuadro Puente Electrónico o CPE. Desde este cuadro se conectaran todos los equipos anteriormente descritos.

Una vez analizada la documentación del barco proporcionada por el instalador eléctrico se decide utilizar un total de 7 circuitos de este cuadro, siendo 3 de ellos para el sistema GMDSS, desde estos 7 circuitos de 230 Vac se instalaran los rectificadores AC/DC y UPS necesarios para realizar las funciones encomendadas a cada uno.

En el caso de los circuitos de tensión segura se tendrá en cuenta que el barco cuenta con un grupo electrógeno de emergencia, por lo que no se supondrá un corte de la alimentación superior a 15 minutos.

Esto no se tendrá en cuenta en el caso de los equipos GMDSS ya que la legislación establece una autonomía mínima para estos servicios con su propia fuente de alimentación.

---

Todos los rectificadores y la UPS se instalarán en la sala de máquinas, con la excepción de las baterías y fuente del sistema GMDSS.

### 3.8.1 Sistema GMDSS

El RD 1185/2006 establece y complementa lo establecido en el convenio de Torremolinos en sus reglas 137 y 143, en lo relación con la alimentación de los equipos de comunicaciones.

Se consideran en concreto los siguientes equipos:

- ▶ VHF
- ▶ HF/MF
- ▶ Mini M
- ▶ Navtex
- ▶ Luz de emergencia

Y dado que hemos elegido la modalidad de mantenimiento en tierra sus unidades redundadas.

Estos equipos deben de ser alimentados en condiciones normales desde el suministro normal del buque y deberán contar con un suministro de tensión de reserva exclusivo para ellos que les garantice el funcionamiento durante un periodo no inferior a 6 horas calculadas en un régimen de transmisión el 50 % del tiempo. La conmutación entre ambas fuentes de energía se deberá producir de manera automática y sin interrupción del servicio.

Así mismo al objeto de garantizar la máxima fiabilidad al sistema tanto las baterías como el cuadro de conmutación se ubicarán lo más próximo a los equipos, prohibiendo la normativa expresamente la existencia de cuadros intermedios entre el cuadro del GMDSS y los equipos reseñados.



El consumo eléctrico de los equipos es el siguiente:

| <b>Equipo</b>             | <b>Volt</b> | <b>Tx(A)</b> | <b>Rx(A)</b> | <b>Total(Ah)</b> |
|---------------------------|-------------|--------------|--------------|------------------|
| <b>VHF</b>                | 24          | 3            | 0,2          | 9,6              |
| <b>MF/HF</b>              | 24          | 45           | 2,5          | 142,5            |
| <b>Mini-M (antena)</b>    | 12          | 2            | 0,1          | 6,3              |
| <b>GPS</b>                | 24          | 0,5          |              | 3                |
| <b>Luz</b>                | 24          | 0,2          |              | 1,2              |
| <b>Navtex</b>             | 24          | 0,4          |              | 2,4              |
| <b>Pantalla 6006 (x2)</b> | 24          | 0,5          |              | 6                |
| <b>Total</b>              |             | 51,6         | 4,4          | 171              |

Tabla 5 Consumos GMDSS

Se debe incluir el GPS ya que si bien la norma no hace mención del es necesario contar con uno para la correcta transmisión de las señales de socorro del GMDSS.

Por lo tanto es necesario contar con un parque de baterías que nos proporcione un mínimo de 171 Ah, dado que estas baterías no se van a someter a descarga de manera regular y van a estar plenamente cargadas en el momento de la utilización podemos considerar un régimen de trabajo de 100% a 30% de carga, con lo que necesitamos un banco de baterías de 245 Ah.

De acuerdo con el RD 543\_2007 al tratarse de una batería de menos de 400 Ah puede colocarse dentro de una caja sin que sea necesario recurrir en su instalación a medidas especiales. Por lo tanto las vamos a ubicar en el puente lo mas próximo posible a los equipos de radio. No obstante al tratarse de una zona habitable vamos a utilizar baterías de tecnología AGM.

De acuerdo a lo anteriormente descrito se conectara al cuadro principal una fuente de alimentación 220Vac/24Vac y un cargador de baterías, ambos se llevaran al cuadro/sección de cuadro exclusivos del sistema GMDSS en el puente. En dicho cuadro se ubicaran dispositivos magnetotermicos para cada uno de los equipos tanto principal como de reserva así como para la conexión de las baterías.

El cuadro del GMDSS deberá proporcionar funciones de conmutación automática de fuente de energía, medir el nivel de tensión y contar con una alarma sonora y óptica para el caso de fallo de la tensión de alimentación principal.

Estas funciones son realizadas por la fuente de alimentación GMDSS Sailor 6081, ahora bien dado que un fallo en este equipo nos dejaría sin servicio en los equipos de comunicaciones vamos a disponer de una fuente de alimentación de 24 Voltios y otra de 12 V como medio de reserva. Así como los medios para poder conmutar de una a la otra.

Por lo tanto se utilizarán 3 salidas del Cuadro eléctrico principal:

- Toma de 230 Vac, que servirá para alimentar la fuente del GMDSS.
- Toma de 230 Vac que se conectará a un rectificador de 24V dimensionado para alimentar a todos los equipos de 24 V directamente. Dicha fuente actúa como elemento de alimentación auxiliar en el caso de fallar la fuente GMDSS.
- Toma de 230 Vac que se conectará a un rectificador de 12V dimensionado para alimentar a todos los equipos de 12 V directamente. Dicha fuente actúa como elemento de alimentación auxiliar en el caso de fallar la fuente GMDSS, tal y como lo hace la anterior.

Ambos rectificadores se ubicarán en la sala de máquinas y se cablearán directamente desde el cuadro principal a ellos y desde ellos al CPE.

Finalmente en cada circuito de salida se colocará un conmutador manual que nos permitirá elegir entre el equipo principal y el de reserva.

Los equipos eléctricos escogidos para esta función son:

| Equipo                              | Modelo       | Características                   |
|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| <b>Fuente de alimentación GMDSS</b> | Sailor 6081  | 30A 220V-24V/15                   |
| <b>Ampliación Fuente</b>            | Sailor 6080  | 30A 220V-24V                      |
| <b>Baterías AGM (4 u.)</b>          | BAT412121080 | 130 Ah 410x176x227 38 kg 12V 330€ |
| <b>Fuente de reserva 24V</b>        | PowerGen624  | 600W/24V                          |
| <b>Fuente de reserva 12V</b>        | PowerGen112  | 100W/12V                          |

**Tabla 6 Equipos eléctricos GMDSS**

Además de los circuitos necesarios se instalarán 2 circuitos de reserva para equipo principal/reserva, 2 circuitos de reserva de 24V y un circuito de reserva de 12V.



Por lo tanto es necesario el siguiente material de instalación:

| Equipo         | Tipo | Unidades |
|----------------|------|----------|
| Magnetotérmico | 1 A  | 5        |
| Magnetotérmico | 3 A  | 3        |
| Magnetotérmico | 6 A  | 5        |
| Magnetotérmico | 16 A | 1        |
| Magnetotérmico | 50 A | 1        |
| Magnetotérmico | 63 A | 2        |
| Conmutadores   | 45 A | 9        |

Tabla 7 Magnetotérmico GMDSS

### 3.8.2 Equipos a 230 Voltios (no seguros)

Desde el cuadro de alimentación principal se tendera un cable directo de alimentación para aquellos equipos que no precisen alimentación segura de 220V.

Los equipos son los siguientes:

| Equipo        | A    | Magnetotérmico | Cable | Longitud |
|---------------|------|----------------|-------|----------|
| HOT SPOT WiFi | 0,1  | 1              | 3G1   | 30       |
| Conexión GSM  | 0,07 | 1              | 3G1   | 10       |
| VSAT          | 1,6  | 3              | 3G1   | 10       |
| TV            | 0.5  | 1              | 3G1   | 18       |

Tabla 8 Circuitos a 230 V no seguros

Se instalaran 4 magnetotérmicos de 3 amperios como capacidad frente a futuras ampliaciones.

El conjunto de los circuitos se protegerán con un diferencial de 30mA y un magnetotérmico de 16 A.

### 3.8.3 Equipos a 24 V (no seguros)

Al cuadro principal se conectara un rectificador de 220V AC a 24V DC, y desde este al Cuadro del Puente Electrónico (CPE).

Este rectificador se instalara en la sala de máquinas al lado del rectificador del GMDSS.

Los equipos a conectar son:

| Equipo                    | A    | Magnetotérmico | Cable | Longitud |
|---------------------------|------|----------------|-------|----------|
| <b>Cámara Infrarrojos</b> | 2    | 3              | 1,0   | 12       |
| <b>TV-10</b>              | 0,15 | 1              | 1,0   | 8        |
| <b>TV-11</b>              | 0,15 | 1              | 1,0   | 12       |
| <b>TV-12</b>              | 0,15 | 1              | 1,0   | 12       |
| <b>TV-13</b>              | 0,15 | 1              | 1,0   | 12       |
| <b>TV-30</b>              | 0,19 | 1              | 1,0   | 18       |
| <b>TV-31</b>              | 0,19 | 1              | 1,0   | 18       |
| <b>TV-40</b>              | 0,19 | 1              | 1,0   | 25       |
| <b>TV-41</b>              | 0,19 | 1              | 1,0   | 25       |
| <b>TV-42</b>              | 0,19 | 1              | 1,0   | 25       |
| <b>TV SAT</b>             | 2,00 | 3              | 1,0   | 10       |
| <b>TV TDT</b>             | 0,50 | 1              | 1,0   | 10       |
| <b>Caja Azul</b>          | 0,50 | 1              | 1,0   | 8        |

Tabla 9 Circuitos a 24V no seguros

Se instalarán 2 magnetotérmico de reserva para futuras ampliaciones de 6 A.

El conjunto de los circuitos se protegerán con un magnetotérmico de 20 A.

### 3.8.4 Equipos a 230V. Tensión segura

Ante fallos del suministro eléctrico principal o mala calidad del mismo se instalará una UPS que proporcionará la alimentación eléctrica necesaria hasta la entrada en servicio del grupo electrógeno de emergencia.

El objeto de la misma es mantener la alimentación durante al menos 15 minutos, tiempo necesario para la conmutación de los grupos electrógenos y para apagar los servidores de modo seguro caso que esta conmutación no se produzca.

La UPS se instalará en la zona eléctrica de la sala de máquinas conectada directamente al Cuadro Principal y su salida se llevará al Cuadro del Puente Electrónico (CPE).

Desde este cuadro se alimentarán los equipos que necesiten 230 V AC, así como el rectificador de 24 V encargado de proporcionar tensión segura.

Los equipos que se conectaran son:

| <b>Equipo</b>                | <b>A</b> | <b>Magnetotérmico</b> | <b>Cable</b> | <b>Longitud</b> |
|------------------------------|----------|-----------------------|--------------|-----------------|
| <b>EDCIS</b>                 | 2,9      | 3                     | 1,0          | 8               |
| <b>EDCIS (Reserva)</b>       | 2,2      | 3                     | 1,0          | 8               |
| <b>Corredera</b>             | 0,9      | 2                     | 1,0          | 15              |
| <b>SW navegación</b>         | 0,1      | 1                     | 1,0          | 8               |
| <b>Sonda</b>                 | 0,2      | 1                     | 1,0          | 15              |
| <b>Servidor</b>              | 2,0      | 3                     | 1,0          | 8               |
| <b>Unidad NAS</b>            | 0,4      | 1                     | 1,0          | 25              |
| <b>SW cubierta puente</b>    | 0,2      | 1                     | 1,0          | 8               |
| <b>SW cubierta superior</b>  | 0,2      | 1                     | 1,0          | 15              |
| <b>SW cubierta principal</b> | 0,2      | 1                     | 1,0          | 20              |
| <b>SW cubierta fondos</b>    | 0,2      | 1                     | 1,0          | 25              |
| <b>Router</b>                | 0,3      | 1                     | 1,0          | 8               |
| <b>CPU Ecosonda</b>          | 2,5      | 3                     | 1,0          | 8               |
| <b>CPU Hidrófonos</b>        | 2,5      | 3                     | 1,0          | 8               |
| <b>Detector MOB</b>          | 0,1      | 1                     | 1,0          | 8               |
| <b>Rectificador 24 V</b>     | 20       | 20                    | 2,5          | 25              |

Tabla 10 Circuitos a 230 V seguros

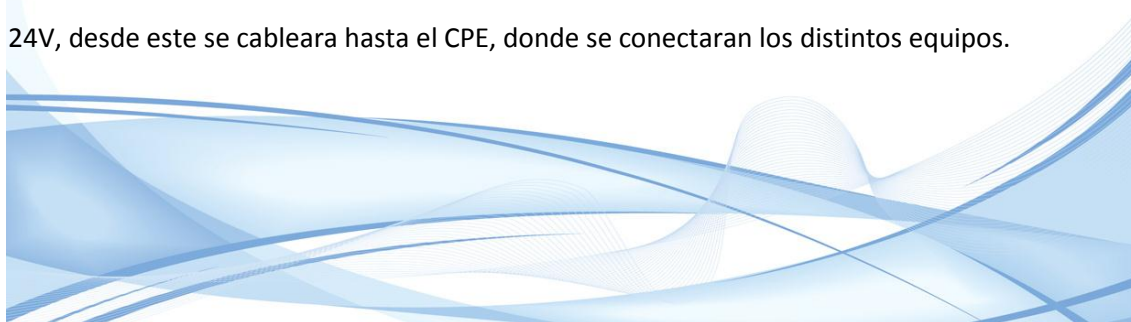
Se instalarán 3 magnetotérmico de reserva para futuras ampliaciones de 2 A.

El conjunto de los circuitos se protegerán con un magnetotérmico de 40 A y un diferencial de 30 mA.

Se escoge para esta función una UPS de 10KVA con capacidad de baterías suficiente para 15 minutos concretamente de la casa RIELLO el modelo SPH 10 KVA SENTINEL POWER GREEN SPH 10 KVA con formato torre y entrada y salida monofásica.

### 3.8.5 Equipos a 24 Voltios (seguros)

Partiendo de la UPS se instalará en la zona eléctrica de la sala de máquinas un rectificador de 24V, desde este se cableará hasta el CPE, donde se conectarán los distintos equipos.



Los equipos que se conectaran serán los siguientes:

| Equipo                   | A    | Magnetotérmico | Cable | Longitud |
|--------------------------|------|----------------|-------|----------|
| <b>Radar en banda X</b>  | 30   | 32             | 4,0   | 8        |
| <b>AIS</b>               | 3    | 6              | 1,0   | 12       |
| <b>Piloto automático</b> | 5    | 6              | 1,0   | 9        |
| <b>Compas</b>            | 0.2  | 1              | 1,0   | 8        |
| <b>Ecosonda</b>          | 4    | 6              | 2,5   | 25       |
| <b>Hidrófono</b>         | 0,25 | 1              | 1,0   | 25       |
| <b>Caja Azul</b>         | 0.5  | 1              | 1,0   | 9        |

Tabla 11 Equipos conectados a 24 V Seguros

Se instalaran 2 magnetotérmico de reserva para futuras ampliaciones de 4 A.

El conjunto de los circuitos se protegerán con un magnetotérmico de 63 A.

### 3.8.6 Equipos portátiles

Finalmente el buque cuenta con una serie de equipos que por su naturaleza funcionan con baterías o que no es necesario tener conectados de manera permanente.

Estos son:

| Equipo                                     | Zona de conexión         |
|--|--------------------------|
| <b>Balizas red</b>                         | Parque de pesca          |
| <b>Walkies GMDSS</b>                       | Puente                   |
| <b>Walkies de trabajo.</b>                 | Parque de pesca/ Comedor |
| <b>Teléfono Vía Satélite</b>               | Puente                   |
| <b>Programador de radio balizas de red</b> | Puente                   |

Tabla 12 Equipos con conexión eventual

## 3.9 Material auxiliar

Es necesario el siguiente material auxiliar no cotizado en el coste de este proyecto y a ser construido por el astillero de acuerdo a las especificaciones contenidas en este proyecto.

### 3.9.1 Soportes de antenas

Se construirán dos soportes de antena tipo "tridente" y cuatro pedestales de antena.

Los dos primeros se instalaran sobre la cubierta del puente y los cuatro pedestales 2 en popa al lado de las chimeneas y 2 en proa cerca del mástil.

En todos los casos se utilizara tubo hueco que permita el paso del cableado por su interior hasta la base de la antena.

Se construirán en el mismo material que el resto del puente al cual se soldaran de manera que proporcionen la resistencia mecánica necesaria para la función que se le encomiendan. Así mismo se pintaran en el mismo color que este.

Se incluyen los planos de construcción, estos se pueden modificar en todo aquello que mejore sus prestaciones mecánicas pero no afecte a sus prestaciones radioeléctricas, por lo que no se podrá instalar ningún soporte o refuerzo por encima de la línea de antenas.

### **3.9.2 Mesa de puente.**

Los equipos en el puente se instalaran en la mesa del mismo, esta mesa deberá ser un material no conductor suficientemente resistente para soportar las pantallas y teclados, así mismo deberá tener las canalizaciones interiores que permita con facilidad la realización de cableados entre los equipos y las distintas partes del barco.

Las dimensiones mínimas de la mesa son las indicadas en los planos de montaje de equipos.

### **3.9.3 Alojamiento de equipos. Falso suelo**

En el falso suelo se construirá unos rack para el alojamiento de los equipos de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos.

Dichos rack serán metálicos y se conectaran a tierra. La puerta que será desmontable encara en el cuerpo de los mismos proporcionando y ofrecerá continuidad eléctrica con el conjunto.

Así mismo se procurara el cierre hermético de las puertas al objeto de evitar la entrada de humedad en los mismos.

Por lo tanto todas las juntas que se utilicen deberán ser conductoras de la electricidad.

Se dotaran a los rack de un sistema de doble pared por la que se podrá hacer pasar un líquido refrigerante al objeto de evitar el calentamiento excesivo de los equipos. Dicho sistema de refrigeración no forma parte del alcance de este proyecto.

### **3.9.4 Alojamiento para equipos de datos.**

En las cubiertas Fondos, principal y superior se dejaran disponibles ubicaciones para la instalación de los equipos de datos.

Al no tener estos equipos requerimientos especiales de refrigeración y no ser de funcionamiento silencioso se podrán instalar en zonas habitables e instalarse dentro de piezas de mobiliario.

Los instalados en zonas “industriales” del barco deberán estar concebidos para resistir las condiciones del entorno existente.

Se deberá tener especial cuidado en el ubicado en popa al lado de las chimeneas para protegerlo de la humedad y de los rociones del agua.

### **3.9.5 Canalizaciones pasa cables**

Se construirá en el falso suelo las canalizaciones de cable de acuerdo al plano adjunto.

Así mismo para el resto de los paso de cables se utilizara los dispuestos en el barco para uso del mismo.

No obstante se procurara en la manera de lo posible que los cableados de datos no circulen paralelos a cables de potencia eléctrica.

### **3.9.6 Patines para ubicación de transductores**

Se construirán los soportes para el alojamiento de los transductores de los distintos equipos electrónicos.

No se deberá instalara ninguno dentro de las zonas indicadas en los planos como prohibidas.

Se deberá evitar la proximidad de grifos de fondo o de cualquier otro elemento que pueda producir burbujas o flujos turbulentos en las proximidades de los mismos.

En principio no se cree necesario la instalación de transductores retractiles, no obstante si el diseño de los soportes para los transductores de pesca condicionara la buena navegabilidad del buque, se deberá proceder a su diseño, ya que la rentabilidad económica del barco depende en gran medida del buen funcionamiento de los transductores e hidrófonos.



## 4 Instalación

La instalación de los equipos se hará con los siguientes condicionantes

### 4.1 Exterior sobre puente

- Acoplador antena HF Telex principal
- Acoplador antena HF principal
- Antena Radar
- Cámara infrarrojos
- EPIBR
- AIS
- AIS SART
- Antena teléfono GSM
- Antena VHF principal
- Antena VHF principal ch70
- Antena VHF reserva
- Antena VHF reserva ch70
- Antena Navtex
- Antena Mini-C
- GPS principal
- GPS reserva
- Antena Caja Azul
- SarFinder

### 4.2 Exterior zona Chimenea

- TV SAT. Antena
- VSAT. Antena
- Acoplador antena HF Telex reserva
- Acoplador antena HF reserva

### 4.3 Puente

- Consola SAR Finder
- Consola Navtex
- Consola Cámara Infrarrojos

- ▶ Consola piloto automático
- ▶ VHF principal
- ▶ VHF reserva
- ▶ Corredera
- ▶ Consola GPS principal
- ▶ Pantalla cámara infrarrojos
- ▶ Pantalla equipo monitor de red (hidrófonos)
- ▶ Pantalla EDCIS principal
- ▶ Pantalla EDCIS reserva
- ▶ Pantalla Ecosonda de pesca
- ▶ HF principal
- ▶ HF reserva
- ▶ Consola AIS
- ▶ Pantalla Telex principal
- ▶ Pantalla Telex reserva
- ▶ Consola sonda de navegación
- ▶ Pantalla Mini-C
- ▶ Caja Azul
- ▶ Cuadro Puente electrónico.

#### 4.4 Cubierta Puente

- ▶ Cámara de circuito cerrado de interior 10.
- ▶ Cámara de circuito cerrado de intemperie 11, 12, 13 y 14.
- ▶ Router Wi-Fi número 10.
- ▶ Rack de datos de popa compuesto por:
  - Receptor VSAT
  - Unidad de almacenamiento NAS
- ▶ SART

#### 4.5 Suelo técnico

- ▶ EDCIS principal Ordenador central
- ▶ EDCIS reserva Ordenador central
- ▶ PI50 Procesador datos hidrófonos
- ▶ Procesador corredera



- Rack de datos puente compuesto por:
  - Switch de 24 puertos.
  - Switch de 16 puertos.
  - Router.
  - Servidor.
  - Switch de 24 puertos.
- Telefonía GSM unidad de control
- Radar unidad procesadora
- Piloto automático. Unidad procesadora
- HF principal. Unidad de control
- HF reserva. Unidad de control.
- Fuente de alimentación GMDSS
- Ampliación Fuente
- Baterías AGM (4 u.)
- Fuente de reserva 24v
- Fuente de reserva 12V
- Fuente de 24v
- Fuente de 24V
- UPS

#### 4.6 Cubierta superior

- Router Wi-Fi números 20 y 21.
- Rack de datos compuesto por:
  - Switch de 24 puertos.

#### 4.7 Cubierta Principal

- Cámara de circuito cerrado de interior 30 y 31.
- Router Wi-Fi números 30 y 31.
- Rack de datos compuesto por:
  - Switch de 48 puertos.
- Modulo sintonizador TV SAT.
- TV LED.

## 4.8 Cubierta Fondos

- ▶ Cámara de circuito cerrado de interior 40, 41 y 42.
- ▶ Rack de datos compuesto por:
  - Switch de 24 puertos.
- ▶ Modulo sintonizador TV SAT.
- ▶ PI50. Unidad de conexión hidrófonos
- ▶ Ecosonda. Unidad de conexión de transductores
- ▶ Corredera. Unidad de conexión
- ▶ Sonda de navegación. Unidad de potencia eléctrica.

## 4.9 Casco

- ▶ PI50. Hidrófonos
- ▶ Sonda Navegación
- ▶ Ecosonda
- ▶ Corredera

## 4.10 Red de datos

La longitud de los cables de datos para las distintas tomas es:

| Boca SW      | Punto red | Ubicación    | Equipo          | Longitud cable | Toma      |
|--------------|-----------|--------------|-----------------|----------------|-----------|
| 1            | -         | Cofre Puente | ECDIS Principal | 15             | Si        |
| 2            | -         | Cofre Puente | ECDIS Reserva   | 15             | Si        |
| 3            | -         | Cofre Puente | Radar           | 5              | Si        |
| 4            | -         | Cofre Puente | AIS             | 15             | Si        |
| 5            |           | Cofre Puente | PI-500          | 5              | Si        |
| 6            |           | Cofre Puente | Sonda           | 5              | Si        |
| 11           |           | Consola      | VHF Principal   | 15             | Si        |
| 12           |           | Consola      | VHF Reserva     | 15             | Si        |
| 13           |           | Consola      | HF Principal    | 15             | Si        |
| 14           |           | Consola      | HF Reserva      | 15             | Si        |
| 15           |           | Consola      | AIS             | 15             | Si        |
| <b>TOTAL</b> |           |              |                 | <b>135</b>     | <b>11</b> |

Tabla 13 Cableado datos Puente

| Boca SW      | Punto red | Ubicación               | Equipo           | Longitud cable | Toma      |
|--------------|-----------|-------------------------|------------------|----------------|-----------|
| 1            | 101       | Puente                  | TLF-10           | 15             | Si        |
| 2            | 102       | Puente                  | TLF-11           | 15             | Si        |
| 3            | 103       | Puente                  |                  | 15             | Si        |
| 4            | 104       | Puente                  |                  | 15             | Si        |
| 5            | 105       | Proa                    | TLF-12           | 25             | Si        |
| 6            | 106       | Bote Salvavidas         | TLF-13           | 35             | Si        |
| 7            | 107       | Grúa                    | TLF-14           | 35             | Si        |
| 8            | 108       | Puente. Parque de pesca | TV-10            | 35             | Si        |
| 9            | 109       | Parque de pesca         | TV-11            | 45             | Si        |
| 10           | 110       | Costado Babor           | TV-12            | 30             | Si        |
| 11           | 111       | Costado Estribor        | TV-13            | 30             | Si        |
| 18           | 118       | Chimenea                | NAS              | 45             | Si        |
| 19           | -         | Cofre                   | Servidor         | 5              |           |
| 20           | 120       | Puente                  | WiFi-10          | 15             | Si        |
| 21           | -         | Cofre                   | ROUTER           | 10             |           |
| 22           | -         | Cubierta Superior       | Switch Superior  | 10             |           |
| 23           | -         | Cubierta Principal      | Switch Principal | 15             |           |
| 24           | -         | Cubierta Fondo          | Switch Fondo     | 20             |           |
| <b>TOTAL</b> |           |                         |                  | <b>415</b>     | <b>13</b> |

Tabla 14 Cableado datos cubierta puente

| Boca SW | Punto red | Ubicación          | Equipo       | Longitud cable | Toma |
|---------|-----------|--------------------|--------------|----------------|------|
| 1       | 201       | Camarote babor     | TLF-20       | 5              | Si   |
| 2       | 202       | Camarote babor     |              | 5              | Si   |
| 3       | 203       | Camarote estribor  | TLF-21       | 10             | Si   |
| 4       | 204       | Camarote estribor  |              | 10             | Si   |
| 5       | 205       | Sala ward-Leopard  | TLF-22       | 5              | Si   |
| 6       | 206       | Grupo Ward-Leonard | Ward-Leonard | 5              | Si   |
| 7       | 207       | Botiquín           | TLF-23       | 10             | Si   |
| 8       | 208       | Botiquín           |              | 10             | Si   |
| 9       | 209       | Parque de pesca    | TLF-24       | 15             | Si   |

|              |     |                 |         |            |           |
|--------------|-----|-----------------|---------|------------|-----------|
| <b>10</b>    | 210 | Parque de pesca | TLF-25  | 15         | Si        |
| <b>22</b>    | 222 | Puerta botiquín | WiFi-20 | 5          | Si        |
| <b>23</b>    | 223 | Parque de pesca | WiFi-21 | 25         | Si        |
| <b>TOTAL</b> |     |                 |         | <b>130</b> | <b>12</b> |

Tabla 15 Cableado datos cubierta superior

| Boca SW      | Punto red | Ubicación       | Equipo           | Longitud cable | Toma      |
|--------------|-----------|-----------------|------------------|----------------|-----------|
| 1            | 301       | Cocina          | TLF-30           | 5              | Si        |
| 2            | 302       | Cocina          |                  | 5              | Si        |
| 3            | 303       | Comedor         | TLF-31           | 10             | Si        |
| 4            | 304       | Comedor         |                  | 10             | Si        |
| 5            | 305       | Camarote 1      | TLF-32           | 5              | Si        |
| 6            | 306       | Camarote 1      |                  | 5              | Si        |
| 7            | 307       | Camarote 2      | TLF-33           | 7              | Si        |
| 8            | 308       | Camarote 2      |                  | 7              | Si        |
| 9            | 309       | Camarote 3      | TLF-34           | 5              | Si        |
| 10           | 310       | Camarote 3      |                  | 5              | Si        |
| 11           | 311       | Camarote 4      | TLF-35           | 10             | Si        |
| 12           | 312       | Camarote 4      |                  | 10             | Si        |
| 13           | 313       | Camarote 5      | TLF-36           | 10             | Si        |
| 14           | 314       | Camarote 5      |                  | 10             | Si        |
| 15           | 315       | Camarote 6      | TLF-37           | 15             | Si        |
| 16           | 316       | Camarote 6      |                  | 15             | Si        |
| 17           | 317       | Parque pesca    | TLF-38           | 20             | Si        |
| 18           | 318       | Parque pesca    | TLF-39           | 20             | Si        |
| 19           | 319       | Taller maquinas | TLF-50           | 35             | Si        |
| 20           | 320       | Taller maquinas |                  | 35             | Si        |
| 21           | 321       | Cocina          | TV-30            | 10             | Si        |
| 22           | 322       | Taller maquinas | TV-31            | 40             | Si        |
| 23           | 323       | Parque pesca    | Máquina de hielo | 20             | Si        |
| 24           | 324       | TV SAT          | Salón            | 10             | Si        |
| 46           | 346       | Comedor         | WiFi-30          | 10             | Si        |
| 47           | 347       | Pasillo         | WiFi-31          | 10             | Si        |
| <b>TOTAL</b> |           |                 |                  | <b>344</b>     | <b>26</b> |

Tabla 16 Cableado datos cubierta principal

| Boca SW      | Punto red | Ubicación          | Equipo                     | Longitud cable | To ma     |
|--------------|-----------|--------------------|----------------------------|----------------|-----------|
| 1            | 401       | Cámara de maquinas | TLF-40                     | 5              | Si        |
| 2            | 402       | Cámara de maquinas |                            | 15             | Si        |
| 3            | 403       | Cámara de maquinas | TV-40                      | 15             | Si        |
| 4            | 404       | Bodega refrigerada | TV-41                      | 20             | Si        |
| 5            | 405       | Bodega de cajas    | TV-42                      | 25             | Si        |
| 7            | 407       | Cámara de maquinas | Motor principal            | 10             | Si        |
| 8            | 408       | Cámara de maquinas | Grupo de frio              | 5              | Si        |
| 9            | 409       | Cámara de maquinas | Motor auxiliar CAT3840     | 10             | Si        |
| 10           | 410       | Cámara de maquinas | Grupo electrógeno CAT C9   | 15             | Si        |
| 11           | 411       | Cámara de maquinas | Grupo electrógeno CAT 3056 | 15             | Si        |
| 12           | 412       | Cámara de maquinas | Cargador de baterías       | 15             | Si        |
| 13           | 413       | Cámara de maquinas | UPS                        | 15             | Si        |
| 14           | 414       | Cámara de maquinas | Rectificador de baterías   | 15             | Si        |
| 15           | 415       | Cámara de maquinas | Central de incendios       | 5              | Si        |
| 16           | 416       | Cámara de maquinas | Potabilizadora             | 5              | Si        |
| <b>TOTAL</b> |           |                    |                            | <b>195</b>     | <b>14</b> |

Tabla 17 Cableado datos cubierta fondos



#### 4.11 Cuadro Punte Electrónico (CPE)

Para la construcción del cuadro del puente electrónico es necesario el siguiente material:

| Equipo         | Tipo | Ud. |
|----------------|------|-----|
| Magnetotérmico | 1 A  | 31  |
| Magnetotérmico | 2 A  | 4   |
| Magnetotérmico | 3 A  | 15  |
| Magnetotérmico | 6 A  | 14  |
| Magnetotérmico | 16 A | 3   |
| Magnetotérmico | 20 A | 2   |
| Magnetotérmico | 32 A | 1   |
| Magnetotérmico | 40 A | 1   |
| Magnetotérmico | 50 A | 1   |
| Magnetotérmico | 63 A | 4   |
| Conmutadores   | 45 A | 9   |

Tabla 18 Magnetotermicos

No se detalla materiales comunes de instalación como bornas, punteras o cableado interior, ni el bastidor.

Para conectar el CPE con el resto de los equipos de abordó se necesita las siguientes cantidades de cable:

| Equipo | Tipo         | Ud. |
|--------|--------------|-----|
| Cable  | 3G1,0        | 260 |
| Cable  | 3G1,5        | 20  |
| Cable  | 3G2,5        | 45  |
| Cable  | 1.0 mm Rojo  | 351 |
| Cable  | 2,5 mm Rojo  | 30  |
| Cable  | 4,0 mm Rojo  | 43  |
| Cable  | 6 mm Rojo    | 35  |
| Cable  | 10 mm Rojo   | 25  |
| Cable  | 25 mm Rojo   | 50  |
| Cable  | 1.0 mm Negro | 351 |
| Cable  | 2,5 mm Negro | 30  |
| Cable  | 4,0 mm Negro | 43  |

---

|              |             |    |
|--------------|-------------|----|
| <b>Cable</b> | 6 mm Negro  | 35 |
| <b>Cable</b> | 10 mm Negro | 25 |
| <b>Cable</b> | 25 mm Negro | 50 |

Tabla 19 Cables eléctricos de conexión



## 5 Fases de instalación. Hitos proyecto.

### 5.1 Línea PRL. Prevención de riesgos laborales

#### ▶ PRL1. Acreditación empresa

| Hito | Días | Acciones  |
|------|------|---|
| PRL1 | 60   | Hito previo: Firma del contrato                           |
|      |      | Solicitud de documentación                                |
|      |      | Tramitación y entrega de la misma                         |
|      |      | Finalización de coordinación de actividades empresariales |

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Personal involucrado | Unidad de prevención |
| Carga en horas       | 10                   |
| Medios propios       | Oficina              |
| Costes propios       | 300 €                |
| Medios ajenos        | Del astillero        |
| Costes ajenos        | 300                  |

Condicionantes: Ninguno

Material: Ninguno

#### ▶ PRL2. Acreditación trabajadores

| Hito | Días | Acciones                                       |
|------|------|--|
| PRL2 | 10   | Hito Previo: PRL1                              |
|      |      | Entrega de documentación trabajador            |
|      |      | Designación de trabajadores                    |
|      |      | Realización de cursos de formación específicos |
|      |      | Acreditación de trabajadores                   |

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Personal involucrado | Unidad de prevención + Montaje |
| Carga en horas       | 5h/trabajador                  |



|                |               |
|----------------|---------------|
| Medios propios | Ninguno       |
| Costes propios | 725 €         |
| Medios ajenos  | Del astillero |
| Costes ajenos  | 300           |

Condicionantes: Todos los trabajadores que acudan al astillero deben de realizar el cursillo de formación, luego el modificar a los trabajadores asignados implica incluir en costos.

Material: Ninguno

## 5.2 Línea CPE. Cuadro puente electrónico

### 🚩 CPE1. Adquisición de material

| Hito | Días | Acciones                        |
|------|------|---------------------------------|
| CPE1 | 5    | Hito previo: Firma del contrato |
|      |      | Solicitud de material           |
|      |      | Recepción del mismo             |

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Personal involucrado | Compras + Almacén |
| Carga en horas       | 5h                |
| Medios propios       | Ninguno           |
| Costes propios       | 125 €             |
| Medios ajenos        | Ninguno           |
| Costes ajenos        | 0                 |

Condicionantes: El material se depositara en el taller de la empresa.

Material: El especificado para el cuadro eléctrico

🚩 CPE2. Montaje cuadro

| Hito | Días | Acciones                         |
|------|------|----------------------------------|
| CPE2 | 3    | Hito Previo: CPE1                |
|      |      | Montaje equipos                  |
|      |      | Finalización de cuadro eléctrico |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Unidad de Montaje + Almacén |
| Carga en horas       | 24h                         |
| Medios propios       | Taller                      |
| Costes propios       | 600 €                       |
| Medios ajenos        | Ninguno                     |
| Costes ajenos        |                             |

Condicionantes: Ninguno.

Material: El adquirido con anterioridad.

🚩 CPE3. Adquisición de material eléctrico

| Hito | Días | Acciones                        |
|------|------|---------------------------------|
| CPE3 | 30   | Hito previo: Firma del contrato |
|      |      | Solicitud de material           |
|      |      | Recepción del mismo             |

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Personal involucrado | Compras + Almacén |
| Carga en horas       | 1h                |
| Medios propios       | Almacén           |
| Costes propios       | 25 €              |
| Medios ajenos        | Ninguno           |
| Costes ajenos        | 0€                |

Condicionantes: Ninguno.

Material: Fuente de alimentación GMDSS  
 Ampliación Fuente  
 Baterías AGM (4 u.)  
 Fuente de reserva 24v  
 Fuente de reserva 12V  
 Fuente de 24v  
 Fuente de 24V  
 UPS

🚩 CPE4. Pruebas cuadro puente electrónico

| Hito | Días | Acciones                      |
|------|------|-------------------------------|
| CPE4 | 2    | Hito Previo: CPE2 y CPE3      |
|      |      | Realización pruebas FAT-1     |
|      |      | Aceptación equipos eléctricos |

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Personal involucrado | Montaje + Of Técnica |
| Carga en horas       | 16h                  |
| Medios propios       | Taller               |
| Costes propios       | 520 €                |
| Medios ajenos        | Personal del cliente |
| Costes ajenos        | 0 €                  |

Condicionantes: A realizar en fecha a convenir con el cliente.  
 La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Material: El ya adquirido



### 5.3 Línea MET. Montaje de equipos en taller

#### MET1. Adquisición de equipos

| Hito | Días | Acciones                        |
|------|------|---------------------------------|
| MET1 | 45   | Hito previo: Firma del contrato |
|      |      | Solicitud de material           |
|      |      | Recepción del mismo             |

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Personal involucrado | Compras + Almacén |
| Carga en horas       | 20h               |
| Medios propios       | Almacén           |
| Costes propios       | 400 €             |
| Medios ajenos        | Ninguno           |
| Costes ajenos        | 0 €               |

Condicionantes: Ninguno.

Material:

- 1 Switch de 16 puertos.
- 4 Switch de 24 puertos.
- 1 Switch de 48 puertos.
- 1 Router.
- 1 Servidor.
- 1 Unidad de almacenamiento NAS
- 5 Router Wi-Fi
- 6 Cámara de circuito cerrado de interior
- 4 Cámara de circuito cerrado de intemperie
- 5 Rack de datos
- 1 Receptor VSAT
- 1 Receptor teléfono GSM

#### MET2. Montaje de equipos de datos

| Hito | Días | Acciones                              |
|------|------|---------------------------------------|
| MET2 | 2    | Hito Previo: MET1                     |
|      |      | Montaje equipos de datos              |
|      |      | Finalización de montaje rack de datos |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Unidad de Montaje + Almacén |
| Carga en horas       | 12h                         |
| Medios propios       | Taller                      |
| Costes propios       | 360 €                       |
| Medios ajenos        | Ninguno                     |
| Costes ajenos        | Ninguno                     |

Condicionantes: Ninguno.

Material: El adquirido con anterioridad.

▶ MET3. Configuración de equipos de datos

| Hito | Días | Acciones                                    |
|------|------|---|
| MET3 | 2    | Hito previo: MET2                           |
|      |      | Montaje de maqueta                          |
|      |      | Programación de servidores y pruebas de red |
|      |      | Desmontaje de la maqueta                    |

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Personal involucrado | Unidad Oficina técnica |
| Carga en horas       | 12h                    |
| Medios propios       | Taller                 |
| Costes propios       | 420 €                  |
| Medios ajenos        | Ninguno                |
| Costes ajenos        | Ninguno                |

Condicionantes: Ninguno.

Material: Ninguno



🚧 MET4. Adquisición cofre de equipos falso suelo

| Hito | Días | Acciones                             |
|------|------|--------------------------------------|
| MET4 | 60   | Hito previo: Firma del contrato      |
|      |      | Suministro cofre de equipos de datos |
|      |      | Recepción y verificación del mismo   |

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Personal involucrado | Compras + Almacén + Of técnica |
| Carga en horas       | 5h                             |
| Medios propios       | Almacén                        |
| Costes propios       | 135 €                          |
| Medios ajenos        | Ninguno                        |
| Costes ajenos        | 0 €                            |

Condicionantes: Suministro externo de equipo a medida.

Material: Cofre almacenamiento equipos.

🚧 MET5. Adquisición resto de equipos con conectividad IP.

| Hito | Días | Acciones                        |
|------|------|---------------------------------|
| MET5 | 90   | Hito previo: Firma del contrato |
|      |      | Solicitud de material           |
|      |      | Recepción del mismo             |

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Personal involucrado | Compras + Almacén |
| Carga en horas       | 50h               |
| Medios propios       | Almacén           |
| Costes propios       | 1250 €            |
| Medios ajenos        | Ninguno           |
| Costes ajenos        | 0 €               |

Condicionantes: Algunos equipos tienen condicionamientos especiales al estar considerados como tecnología de doble uso (civil y militar).

Material:

- 2 HF completos
- 2 VHF
- 1 GPS Principal con consola
- 1 GPS reserva
- 1 Receptor Navtex
- 1 Equipo Inmarsat Mini-C
- 1 Receptor/Transmisor AIS
- 1 EDCIS principal
- 1 EDCIS reserva
- 1 Radar banda X
- 1 Cámara infrarroja
- 1 Corredera doppler
- 1 Sonda de Navegación
- 1 Piloto automático completo
- 1 Ecosonda
- 1 Unidad de supervisión de red de arrastre
- 1 Modulo sintonizador TV vía satélite

🚧 MET6. Montaje y configuración de equipos no de datos.

| Hito | Días | Acciones                                |
|------|------|---|
| MET6 | 3    | Hito previo: MET3, MET4 y MET5          |
|      |      | Montaje de equipos                      |
|      |      | Programación y configuración de equipos |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Personal involucrado | Montaje + Of Técnica                                   |
| Carga en horas       | 48 h   |
| Medios propios       | Taller   |
| Costes propios       | 1440 €   |
| Medios ajenos        | Ninguno  |
| Costes ajenos        | Se empieza a pagar los contratos de líneas telefónicas |

Condicionantes: Trasmisión a carga artificial

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Es necesario conocer el MMSI del barco.

Es necesario haber dado de alta los equipos de transmisión de datos.

Material: El ya adquirido

▶ MET7. Realización pruebas FAT-2

| Hito | Días | Acciones                     |
|------|------|------------------------------|
| MET7 | 4    | Hito previo: MET6            |
|      |      | Realización de pruebas FAT-2 |

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Personal involucrado | Of Técnica           |
| Carga en horas       | 32h                  |
| Medios propios       | Taller               |
| Costes propios       | 1120 €               |
| Medios ajenos        | Personal del cliente |
| Costes ajenos        | 0 €                  |

Condicionantes: A realizar en fecha a convenir con el cliente.

Material: El ya adquirido

▶ MET8. Realización pruebas FAT-3

| Hito | Días | Acciones                     |
|------|------|------------------------------|
| MET8 | 1    | Hito previo: MET7 y CPE4     |
|      |      | Realización de pruebas FAT-3 |
|      |      | Recepción del mismo          |





|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Personal involucrado | Of Técnica           |
| Carga en horas       | 8h                   |
| Medios propios       | Taller               |
| Costes propios       | 280 €                |
| Medios ajenos        | Personal del cliente |
| Costes ajenos        | 0 €                  |

Condicionantes: A realizar en fecha a convenir con el cliente.  
La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Material: El ya adquirido

#### MET9. Formación

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| MET9 | 5    | Hito previo: MET8  |
|      |      | Formación tripulación  |
|      |      | Desmontaje equipos y preparación para el traslado al astillero |

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Personal involucrado | Montaje + Of Técnica |
| Carga en horas       | 40h                  |
| Medios propios       | Taller               |
| Costes propios       | 1320 €               |
| Medios ajenos        | Personal del cliente |
| Costes ajenos        | 0 €                  |

Condicionantes: A realizar en fecha a convenir con el cliente, en las oficinas del suministrador

Material: El ya adquirido



## 5.4 Línea SUM. Suministro otros materiales

### ▶ SUM1. Acopio de material

| Hito | Días | Acciones                        |
|------|------|---------------------------------|
| SUM1 | 30   | Hito Previo: Firma del contrato |
|      |      | Solicitud del material          |
|      |      | Recepción del mismo             |

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Personal involucrado | Compras + Almacén |
| Carga en horas       | 16h               |
| Medios propios       | Almacén           |
| Costes propios       | 400 €             |
| Medios ajenos        | Ninguno           |
| Costes ajenos        | 0 €               |

Condicionantes: Los equipos de salvamento se pedirán configurados al suministrador.

Material:

- EPIBR
- AIS SART
- SART
- 4 Antenas VHF
- 1 Antena TDT
- 1 Caja Azul
- 1 SarFinder

## 5.5 Línea CAS. Montaje Casco

### ▶ CAS1. Montaje equipos.

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| CAS1 | 3    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en el casco y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos  |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.               |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 48h                         |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 1200 €                      |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.

A realizar en dique seco, esta fecha condiciona la botadura del barco.

Una vez instalados los equipos se deberá tener cuidado de no dañar su superficie exterior.

Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto.

Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: PI50. Hidrófonos  
Sonda Navegación  
Ecosonda  
Corredera

## 5.6 Línea CFO. Montaje cubierta fondos

### 🚩 CFO1. Montaje equipos

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| CFO1 | 2    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en el casco y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos  |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.               |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 16h                         |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 400 €                       |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.  
 Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.  
 La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto  
 Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: Cámara de circuito cerrado de interior 40, 41 y 42.  
 Rack de datos cubierta fondos  
 Modulo sintonizador TV SAT.  
 PI50. Unidad de conexión hidrófonos  
 Ecosonda. Unidad de conexión de transductores  
 Corredera. Unidad de conexión  
 Sonda de navegación. Unidad de potencia eléctrica.

## 5.7 Línea CPR. Montaje cubierta principal

### ▶ CPR1. Montaje equipos

| Hito | Días | Acciones  |
|------|------|---|
| CPR1 | 4    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en la cubierta principal y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos   |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.                            |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 64 h                        |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 1600 €                      |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.  
 Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.  
 La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto  
 Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: Cámara de circuito cerrado de interior 30 y 31.  
 Router Wi-Fi números 30 y 31.  
 Rack de datos cubierta principal  
 Modulo sintonizador TV SAT.  
 TV LED.

## 5.8 Línea CSU. Montaje cubierta superior

### CSU1. Montaje equipos

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| CSU1 | 1    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en la cubierta superior y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos  |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.                           |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 16h                         |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 400 €                       |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.

Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: Router Wi-Fi números 20 y 21.  
 Rack de datos compuesto cubierta superior



## 5.9 Línea CPU. Montaje cubierta puente

### CPU1. Montaje equipos Suelo técnico

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| CPU1 | 2    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en la cubierta puente y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos  |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.                         |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 32 h                        |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 800 €                       |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.

Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: Fuentes de alimentación  
Fuente de alimentación GMDSS  
Baterías  
Cofre suelo técnico

### CPU2. Montaje equipos puente

| Hito | Días | Acciones                                       |
|------|------|--|
| CPU2 | 3    | Hito Previo: CPU1 y SUM                        |
|      |      | Traslado de equipos                            |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos. |

---

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 48 h                        |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 1200 €                      |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.

Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material:

- Consola SAR Finder
- Consola Navtex
- Consola Cámara Infrarrojos
- Consola piloto automático
- VHF principal
- VHF reserva
- Corredera
- Consola GPS principal
- Pantalla cámara infrarrojos
- Pantalla equipo monitor de red (hidrófonos)
- Pantalla EDCIS principal
- Pantalla EDCIS reserva
- Pantalla Ecosonda de pesca
- HF principal
- HF reserva
- Consola AIS
- Pantalla Telex principal
- Pantalla Telex reserva
- Consola sonda de navegación
- Pantalla Mini-C
- Caja Azul
- Cuadro Puente electrónico.



🚧 CPU3. Montaje equipos cubierta puente

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| CPU3 | 2    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en la cubierta puente y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos  |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.                         |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 32 h                        |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 800€                        |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.

Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: Cámara de circuito cerrado de interior 10.  
Cámara de circuito cerrado de intemperie 11, 12, 13 y 14.  
Router Wi-Fi número 10.  
SART

## 5.10 Línea CTE. Montaje cubierta techo

🚧 CTE1. Montaje equipos

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| CPE1 | 3    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en el techo del puente, SUM y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos  |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.                               |



|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 48 h                        |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 1200 €                      |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.

Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

No constituye objeto del suministro de este proyecto los tridentes de las antenas.

Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: Acoplador antena HF Telex principal y antena

Acoplador antena HF principal y antena

Antena Radar

Cámara infrarrojos

EPIBR

AIS

AIS SART

Antena teléfono GSM

Antena VHF principal

Antena VHF principal ch70

Antena VHF reserva

Antena VHF reserva ch70

Antena Navtex

Antena Mini-C

GPS principal

GPS reserva

Antena Caja Azul

SarFinder

## 5.11 Línea CZC. Montaje Zona Chimenea

### ▶ CZC1. Montaje equipos

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| CZC1 | 1    | Hito Previo: Finalización de los trabajos en la zona de chimeneas, SUM1 y MET9 |
|      |      | Traslado de equipos  |
|      |      | Montaje de equipos y protección de los mismos.                                 |

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Personal involucrado | Montaje                     |
| Carga en horas       | 16h                         |
| Medios propios       | Furgoneta taller            |
| Costes propios       | 400 €                       |
| Medios ajenos        | Instalaciones del astillero |
| Costes ajenos        | 0 €                         |

Condicionantes: Pendiente del visto bueno del astillero.

Se documentara fotográficamente el estado de la instalación una vez realizado.

La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Las fases CAS, CFO, CPR, CSU, CPU, CTE y CZC no podrán coincidir en el tiempo, caso de ser necesario se incuria en un sobre coste atribuible al cliente.

Material: Antena TV SAT  
Antena VSAT  
Acoplador antena HF Telex reserva y antena  
Acoplador antena HF reserva y antena  
Rack de datos chimenea.

## 5.12 Línea ACP1

ACP1. Tendido de cables

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| ACP1 | 4    | Hitos Previos: CAS1, CFO1, CPR1, CSU1, CPU1, CTE1, CZC1. |
|      |      | Tendido de cables  |
|      |      | Conectorización y conexión de los mismos                 |

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Personal involucrado | Montaje          |
| Carga en horas       | 64 h             |
| Medios propios       | Furgoneta taller |
| Costes propios       | 1600 €           |
| Medios ajenos        |                  |
| Costes ajenos        | 0 €              |

Condicionantes: Es necesario que se hayan terminado los trabajos en el barco por parte del equipo eléctrico del astillero

Material: El ya adquirido

ACP2. Encendido y ajuste

| Hito | Días | Acciones   |
|------|------|--|
| ACP2 | 2    | Hitos Previos: ACP1, además el barco debe de estar sobre el agua |
|      |      | Verificación conexión equipos                                    |
|      |      | Ajuste de los mismos   |

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Personal involucrado | Ingeniería       |
| Carga en horas       | 16 h             |
| Medios propios       | Furgoneta taller |
| Costes propios       | 480 €            |
| Medios ajenos        |                  |
| Costes ajenos        | 0 €              |

Condicionantes: El barco se deberá encontrar sobre el agua.

Material: El ya adquirido

ACP3. Ajustes de navegación

| Hito | Días | Acciones                        |
|------|------|---------------------------------|
| ACP2 | 1    | Hitos Previos: ACP2             |
|      |      | Ajuste de los equipos navegando |

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Personal involucrado | Ingeniería             |
| Carga en horas       | 8h                     |
| Medios propios       | Furgoneta taller       |
| Costes propios       | 240 €                  |
| Medios ajenos        | Tripulación del barco  |
| Costes ajenos        | Personal y combustible |

Condicionantes: Las condiciones del mar deberán ser las adecuadas.  
El barco debe de estar prácticamente finalizado.

Material: El ya adquirido

ACP4. Pruebas SAT

| Hito | Días | Acciones                |
|------|------|-------------------------|
| ACP4 | 2    | Hitos Previos: ACP3     |
|      |      | Realización pruebas SAT |

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Personal involucrado | Ingeniería             |
| Carga en horas       | 16 h                   |
| Medios propios       | Furgoneta taller       |
| Costes propios       | 560 €                  |
| Medios ajenos        | Tripulación del barco  |
| Costes ajenos        | Personal y combustible |

Condicionantes: A realizar en fecha a convenir con el cliente.  
La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Material: El ya adquirido

ACP4. Formación

| Hito | Días | Acciones            |
|------|------|---------------------|
| ACP4 | 3    | Hitos Previos: ACP3 |
|      |      | Formación personal  |

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Personal involucrado | Ingeniería           |
| Carga en horas       | 24 h                 |
| Medios propios       | Ninguno              |
| Costes propios       | 720 €                |
| Medios ajenos        | Personal del cliente |
| Costes ajenos        | 0 €                  |

Condicionantes: A realizar en fecha a convenir con el cliente.  
La superación de esta etapa constituye un hito del proyecto

Material: El ya adquirido



## 5.13 Esquemas de Fases



(Sustituye a esquema 1)



(Sustituye a esquema 2)





## 6 Plan de numeración

Los códigos que se programaran en la central de telefónica de abordó serán de acuerdo con la siguiente tabla:

Los criterios generales de este plan de numeración son:

- ▶ 0 Acceso a líneas exteriores
- ▶ 9 Funciones internas de la central
- ▶ 1 Abonados cubierta puente
- ▶ 2 Abonados cubierta superior
- ▶ 3 Abonados cubierta principal
- ▶ 4 Abonados cubierta fondos

| Código | Abonado                   | Prestaciones                      |
|--------|---------------------------|-----------------------------------|
| 00     |                           | Código acceso telefonía           |
| 01     |                           | Código acceso telefonía satelital |
| 02     |                           | Código acceso telefonía móvil     |
| 03-09  |                           | Código acceso otros operadores    |
| 90     |                           | Desvió fijo                       |
| 91     |                           | Follow-me                         |
| 99     |                           | Alarma general                    |
| 10     | Centralita Puente         |                                   |
| 11     | Puente                    |                                   |
| 12     | Proa                      | Megafonía                         |
| 13     | Popa Zona lancha auxiliar | Hot-line                          |
| 14     | Zona maniobra tomil       | Hot-line                          |
| 20     | Camarote babor            |                                   |
| 21     | Camarote estribor         |                                   |
| 22     | Sala Ward-Leonard         | Hot-line                          |
| 23     | Botiquín                  |                                   |
| 24     | Parque de pesca proa      | Megafonía                         |
|        | Parque de pesca popa      | Megafonía                         |

---

|           |                               |          |
|-----------|-------------------------------|----------|
| <b>30</b> | Cocina                        |          |
| <b>31</b> | Comedor                       |          |
| <b>32</b> | Camarote babor 1              |          |
| <b>33</b> | Camarote babor 2              |          |
| <b>34</b> | Camarote estribor 1           |          |
| <b>35</b> | Camarote estribor 2           |          |
| <b>36</b> | Camarote estribor 3           |          |
| <b>37</b> | Camarote estribor 4           |          |
| <b>38</b> | Parque de pesca Babor proa    | Hot-line |
|           | Parque de pesca Estribor popa | Hot-line |
| <b>39</b> | Taller de maquinas            |          |
| <b>40</b> | Cámara de maquinas            | Hot-line |

---

Tabla 20 Plan de numeración



## 7 Red IP. Protocolos y enrutamientos

### 7.1 Protocolos Capa 2

#### ▶ VLANS.

La definición de VLANS permite dividir la red en zonas asegurando mayor robustez y seguridad en la misma sin perder su flexibilidad. Se constituirán las siguientes VLANS.

- VLAN 100. Constituida por las bocas del switch que da servicio a los equipos de navegación.
- VLAN 110. Constituida por las bocas del switch que da servicio a los equipos de radio
- VLAN 200. Constituida por las bocas del router que da servicio al enlace de telefonía móvil
- VLAN 210. Constituida por las bocas del router que da servicio al enlace VSAT.
- VLAN 0 o por defecto, el resto de las bocas.

▶ Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP). Se activara el protocolo RSTP, si bien al no tratarse de una red mallada, no sería necesario. Se trata así de evitar posible bucles accidentales.

### 7.2 Direccionamiento IP

De acuerdo con los distintos servicios y al objeto de garantizar la seguridad y el funcionamiento con fiabilidad de la red de datos. Esta se va a construir siguiendo las siguientes sub-redes.

Partiremos de un direccionamiento privado Clase C, lo cual nos da capacidad para más de 65.000 equipos. Por lo tanto las direcciones IP serán del tipo 192.168.Y.X, donde:

- ▶ 192.168 Define la clase C privada.
- ▶ Y La subred de acuerdo al servicio
- ▶ X El equipo dentro de la sub-red.

Por lo tanto podremos crear 253 redes, cada una de las cuales podrá alojar un máximo de 253 equipos.

De acuerdo a esto crearemos las siguientes sub-redes:

- ▶ Red CCTV.

Su dirección genérica será 192.168.10.X. Dara servicio a las cámaras de vigilancia y al servidor 1. En caso de necesidad se tendrá acceso desde el exterior del buque.

➤ Red Telefonía.

Su dirección genérica será 192.168.20.X. Dara servicio a la red telefónica del buque, por lo tanto no tendrá acceso a ninguna de las otras redes.

➤ Red de Supervisión

Su dirección genérica será 192.168.30.X. A esta red se conectaran todos los equipo supervisables de abordó. Se permitirá el tráfico entre esta red y la de MTO, así como a través del servidor se permitirá el tráfico exterior.

➤ Red de Ocio

Su dirección genérica será 192.168.40.X, e incluirá la red WiFi de abordó. Esta red está pensada para la conexión de los distintos equipos privados de la tripulación. A través de ella la tripulación podrá acceder al servidor multimedia, así como para la conexión de datos del buque.

➤ Red de mantenimiento

Su dirección genérica será 192.168.50.X. A esta red se conectaran los ordenadores de los usuarios “cualificados”, es decir, aquellos equipos del personal que realice labores del mantenimiento de las instalaciones y de administración del mismo, además esta red tendrá acceso al disco de gestión del buque y a las redes de datos exteriores.

➤ Red de navegación

Su dirección genérica será 192.168.100.X. A esta red se conectaran los equipos de navegación. Esta red no compartirá protocolos de nivel 2 con el resto de la redes al objeto de garantizar su seguridad.

Solo se permitirá el acceso a esta red a los servicios técnicos, bien sea desde la red de mantenimiento, bien sea a través de las líneas exteriores.

Todos los equipos de esta red formaran parte de la VLAN 100 y estarán conectados al SW de navegación situado en el puente.

➤ Red de radio.

Su dirección genérica será 192.168.110.X. A esta red se conectaran los equipos de radio. Esta red no compartirá protocolos de nivel 2 con el resto de la redes al objeto de garantizar su seguridad.

Solo se permitirá el acceso a esta red a los servicios técnicos, bien sea desde la red de mantenimiento, bien sea a través de las líneas exteriores.

Todos los equipos de esta red formaran parte de la VLAN 110 y estarán conectados al SW de navegación situado en el puente.

#### Red de Pesca.

Su dirección genérica será 192.168.120.X. A esta red se conectarán los equipos de pesca. Esta red no compartirá protocolos de nivel 2 con el resto de las redes al objeto de garantizar su seguridad.

Solo se permitirá el acceso a esta red a los servicios técnicos, bien sea desde la red de mantenimiento, bien sea a través de las líneas exteriores.

Todos los equipos de esta red formarán parte de la VLAN 120 y estarán conectados al SW de navegación situado en el puente.

#### Red Datos terrestre (GSM).

Su dirección genérica será 192.168.200.X. Su único usuario será el equipo de telefonía móvil terrestre y será la salida de datos del buque cuando esté disponible.

#### Red VSAT

Su dirección genérica será 192.168.210.X. Su único usuario será el equipo de VSAT y será la salida de datos del buque cuando no esté disponible la red de datos terrestre, dado el alto coste de la transmisión por esta red su uso estará restringido.

### 7.3 Protocolos Capa 3

Existen un total de 3 routers a bordo:

- El router del barco
- El router de la conexión de telefonía móvil
- El router de la conexión VSAT

Además por seguridad y economía queremos limitar el tráfico entre las distintas redes del barco. Por lo tanto es necesario establecer un protocolo de enrutamiento entre los 3 routers y activar la función cortafuegos del mismo.

Como protocolo de enrutamiento se utilizará el OSPF (Open Shortest Path First) por su amplia aceptación y estar disponible en los 3 routers descritos. En este protocolo se le establecerá un peso más alto al enlace VSAT para que por defecto el router tome el enlace terrestre.

En el router del barco se activará el módulo de cortafuegos, para controlar el tráfico entre las distintas redes.

La política a seguir será la de impedir el tráfico entre redes salvo que este esté expresamente autorizado. Aquellos servicios que necesiten tener acceso a la conexión exterior estarán

normalmente desactivados y se activaran cuando sea necesario. Por lo tanto la programación del cortafuegos se realizara de la siguiente manera:

| De la red            | Red             | MTO | GSM | VSAT |
|----------------------|-----------------|-----|-----|------|
| <b>CCTV</b>          | 192.168.10.0/8  | Si  | Si  | Si   |
| <b>Telefonía</b>     | 192.168.20.0/8  | Si  | Si  | Si   |
| <b>Supervisión</b>   | 192.168.30.0/8  | Si  | Oc  | Oc   |
| <b>Ocio</b>          | 192.168.40.0/8  | No  | Oc  | No   |
| <b>Mantenimiento</b> | 192.168.50.0/8  | -   | Oc  | Oc   |
| <b>Navegación</b>    | 192.168.100.0/8 | No  | Oc  | Oc   |
| <b>Radio</b>         | 192.168.110.0/8 | Si  | Oc  | Oc   |
| <b>Pesca</b>         | 192.168.120.0/8 | Si  | Oc  | Oc   |
| <b>GSM</b>           | 192.168.200.0/8 | Oc  | -   | No   |
| <b>VSAT</b>          | 192.168.210.0/8 | Oc  | No  | -    |

Tabla 21 Trafico entre redes

La asignación de IPs será fija en todas las redes. Con la excepción de la red de Ocio donde esta será dinámica, para ello en el servidor 8 se instalara el protocolo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para la asignación de las mismas.

También en el servidor 8 se instalara el software necesario para el control y facturación a los distintos miembros de la tripulación del tráfico de datos.



---

## 8 Legislación

- RD 1185/2006 Por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las radiocomunicaciones marítimas a bordo de los buques civiles españoles.
- RD 1032/1999 Por el que se determinan las normas de seguridad a cumplir por los buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 metros.
- RD 809/1999 Por el que se regulan los requisitos que deben reunir los equipos marinos destinados a ser embarcados en los buques, en aplicación de la Directiva 96/98/CE, modificada por la Directiva 98/85/CE.
- RD 1890/2000 Transposición de la directiva europea 99/05/CE por el que se aprueba el Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones y se regulan los requisitos que deben reunir los equipos marinos destinados a ser embarcados en los buques.
- ARM/3238/2008 Regulación del sistema de localización de buques pesqueros vía Satélite



## 9 Siglas

GNSS.- Global navigation satellite system

GPS.- Global positioning system Es un GNSS

GLONASS Es el otro GNSS

Galileo.- Sera otro

SBAS.- Satellite based augmentation system

EGNOS European Geostationary Navigation Overlay Service

WAAS Wide area augmentation system

MSAS Multi-functional satellite augmentation system

GAGAN Gps and Geo Augmented Navigation

EDAS Egnos Data Access Service

ECDIS.- Electronic Chart Display & Information System

ENC.- Electronic Chart System

RNC.- Raster Navigational Charts

GMDSS.- Global Maritime Distress and Safety System

EPIRB.- Emergency Position Indicating Radio Beacon

SART.- Search and rescue transponder

AIS.- Automatic Identification System

DSC.- Digital Selective Calling

VSAT.- Very Small Aperture Terminal.

OSPF.- Open Shortest Path First

RSTP.- Rapid spanning tree

VLAN.- Virtual local area network



HTTP.- Hypertext Trasnfert Protocol

HTTPS.- Hypertext Trasnfert Protocol over SSL

DHCP. Dynamic Host Configuration Protocol

ISP. Internet service provider



## 10 Links

<http://www.iho.int/srv1/index.php?lang=en>

[http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/ciencia\\_ihm\\_1/pre\\_fLang\\_es/02\\_ProductosServicios--03\\_CatalogoCartas--02\\_CartasElectronicas](http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/ciencia_ihm_1/pre_fLang_es/02_ProductosServicios--03_CatalogoCartas--02_CartasElectronicas)

<http://egnos-portal.gsa.europa.eu/>





**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

Planos

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

TUTOR: Ramón Borrás Formoso

## Índice

|  |    |
|--|----|
| CN.EL.GM.1 Equipos GMDSS.....                                | 6  |
| CN.EL.NA.1 Equipos Navegación.....                           | 7  |
| CN.EL.PE.1 Equipos de producción Pesca.....                  | 8  |
| CN.EL.DA.1 Equipos de datos.....                             | 9  |
| CN.EL.EN.1 Equipos de entretenimiento.....                   | 10 |
| CN.CU.EL.1 Esquema eléctrico.....                            | 11 |
| CN.CU.EL.2 Conexión a cuadro principal.....                  | 12 |
| CN.CU.EL.3 Conexión GMDSS.....                               | 13 |
| CN.UB.DA.1 Ubicación tomas de datos. Cubierta Puente.....    | 15 |
| CN.UB.DA.2 Ubicación tomas de datos. Cubierta Superior.....  | 16 |
| CN.UB.DA.3 Ubicación tomas de datos. Cubierta Principal..... | 17 |
| CN.UB.DA.4 Ubicación tomas de datos. Cubierta Fondo.....     | 18 |
| CN.UB.DA.5 Ubicación rack de datos.....                      | 19 |
| CN.UB.DA.6 Equipos de datos.....                             | 20 |
| CN.UB.CO.1 Suelo técnico. Canalizaciones.....                | 22 |
| CN.UB.CO.2 Suelo técnico. Rack.....                          | 23 |
| CN.UB.CO.3 Suelo técnico. Cofre equipos.....                 | 24 |
| CN.UB.PS.1 Paso de cables. Alzado.....                       | 26 |
| CN.UB.PS.2 Paso de cables. Cubiertas Puente y Superior.....  | 27 |
| CN.UB.PS.3 Paso de cables. Cubiertas Principal y Fondos..... | 28 |
| CN.UB.PS.4 Paso de cables. Perfil.....                       | 29 |
| CN.UB.TE.1 Ubicación antenas. Vista Estribor.....            | 31 |
| CN.UB.TE.2 Ubicación antenas. Planta.....                    | 32 |
| CN.UB.TE.3 Ubicación antenas. Frente.....                    | 33 |
| CN.UB.TE.4 Ubicación antenas. Chimenea.....                  | 34 |
| CN.UB.TE.5 Ubicación antenas. Detalle estribor 1.....        | 35 |
| CN.UB.TE.6 Ubicación antenas. Detalle estribor 2.....        | 36 |
| CN.UB.TE.7 Ubicación antenas. Detalle babor 1.....           | 37 |
| CN.UB.TE.8 Ubicación antenas. Detalle babor 2.....           | 38 |
| CN.UB.TE.9 Ubicación antenas. Tridente Estribor Planta.....  | 39 |
| CN.UB.TE.10 Ubicación antenas. Tridente Estribor Alzado..... | 40 |
| CN.UB.TE.11 Ubicación antenas. Tridente Babor Planta.....    | 41 |
| CN.UB.TE.12 Ubicación antenas. Tridente Babor Alzado.....    | 42 |

---

|  |    |
|--|----|
| CN.UB.TE.13 Ubicación antenas. Tridente. Plano de dimensiones.....     | 43 |
| CN.UB.TE.14 Ubicación antenas. Zona de exclusión antenas. Alzado ..... | 44 |
| CN.UB.TE.15 Ubicación antenas. Zona de exclusión antenas. Planta ..... | 45 |
| CN.UB.TE.16 Ubicación antenas. Zona de exclusión antenas. Frente.....  | 46 |
| CN.UB.TE.17 Ubicación antenas. Montaje acoplador HF.....               | 47 |
| CN.UB.CA.1 Ubicación transductores. Planta .....                       | 49 |
| CN.UB.CA.2 Ubicación transductores. Frente .....                       | 50 |
| CN.UB.CA.3 Ubicación transductores. Alzado Estribor .....              | 51 |
| CN.UB.CA.4 Ubicación transductores. Alzado Babor .....                 | 52 |
| CN.UB.CA.5. Diseño patín estribor .....                                | 53 |
| CN.UB.CA.6. Diseño patín babor .....                                   | 54 |
| CN.UB.CA.7 Zonas de exclusión transductores. Planta .....              | 55 |
| CN.UB.CA.8 Cobertura transductores. Alzado .....                       | 56 |
| CN.UB.CA.9 Cobertura Hidrófonos. Planta .....                          | 57 |
| CN.UB.PU.1 Ubicación equipos puente. Planta. ....                      | 59 |
| CN.UB.PU.2 Consola Puente Proa. ....                                   | 60 |
| CN.UB.PU.3 Consola Puente Proa. Plano de ubicación 1.....              | 61 |
| CN.UB.PU.4 Consola Puente Proa. Plano de ubicación 2.....              | 62 |
| CN.UB.PU.5 Consola Puente Estribor.....                                | 63 |
| CN.UB.PU.6 Consola Puente Estribor. Plano de ubicación 1.....          | 64 |
| CN.UB.PU.7 Consola Puente Estribor. Plano de ubicación 2.....          | 65 |
| CN.UB.PU.8 Consola Puente Babor.....                                   | 66 |
| CN.UB.PU.9 Consola Puente Babor. Plano de ubicación 1.....             | 67 |
| CN.UB.PU.10 Consola Puente Babor. Plano de ubicación 2.....            | 68 |
| CN.UB.PU.11 Consola Puente Popa. ....                                  | 69 |
| CN.UB.PU.12 Cuadro puente electrónico dimensiones. ....                | 70 |
| CN.UB.PU.13 Cuadro puente electrónico panel 24Vdc.....                 | 71 |
| CN.UB.PU.14 Cuadro puente electrónico panel 24Vdc seguros. ....        | 72 |
| CN.UB.PU.15 Cuadro puente electrónico panel GMDSS 1.....               | 73 |
| CN.UB.PU.16 Cuadro puente electrónico panel 230Vac.....                | 74 |
| CN.UB.PU.17 Cuadro puente electrónico panel 230Vac seguros. ....       | 75 |
| CN.UB.PU.18 Cuadro puente electrónico panel GMDSS 2.....               | 76 |
| CN.UB.PU.19 Cuadro puente electrónico interior cuadro .....            | 77 |
| CN.CU.CO.1 Conexión fuentes de alimentación .....                      | 79 |
| CN.CU.CO.2 Conexiones a cuadro principal buque.....                    | 80 |

---

---

|  |    |
|--|----|
| CN.CU.CO.3 Circuitos GMDSS.....        | 81 |
| CN.CU.CO.4 Conexión fuente GMDSS ..... | 82 |
| CN.CU.CO.5 Circuitos 230V seguros..... | 83 |
| CN.CU.CO.6 Circuitos 230V. ....        | 84 |
| CN.CU.CO.7 Circuitos DC Seguros .....  | 85 |
| CN.CU.CO.8 Circuitos DC.....           | 86 |



## 1 Esquemas eléctricos



Plano 1 CN.EL.GM.1 Equipos GMDSS





Plano 2 CN.EL.NA.1 Equipos Navegación



Plano 3 CN.EL.PE.1 Equipos de producción Pesca



Plano 4 CN.EL.DA.1 Equipos de datos



Plano 5 CN.EL.EN.1 Equipos de entretenimiento



Plano 6 CN.CU.EL.1 Esquema eléctrico



Plano 7 CN.CU.EL.2 Conexión a cuadro principal



Plano 8 CN.CU.EL.3 Conexión GMDSS



## 2 Red de datos





Plano 9 CN.UB.DA.1 Ubicación tomas de datos. Cubierta Puente



Plano 10 CN.UB.DA.2 Ubicación tomas de datos. Cubierta Superior



Plano 11 CN.UB.DA.3 Ubicación tomas de datos. Cubierta Principal



Plano 12 CN.UB.DA.4 Ubicación tomas de datos. Cubierta Fondo



Plano 13 CN.UB.DA.5 Ubicación rack de datos.



Plano 14 CN.UB.DA.6 Equipos de datos.



### 3 Suelo técnico



Plano 15 CN.UB.CO.1 Suelo técnico. Canalizaciones





Plano 16 CN.UB.CO.2 Suelo técnico. Rack



Plano 17 CN.UB.CO.3 Suelo técnico. Cofre equipos



## 4 Paso de cables





Plano 19 CN.UB.PS.2 Paso de cables. Cubiertas Puente y Superior



Plano 20 CN.UB.PS.3 Paso de cables. Cubiertas Principal y Fondos.



Plano 21 CN.UB.PS.4 Paso de cables. Perfil



## 5 Ubicación equipos







Plano 23 CN.UB.TE.2 Ubicación antenas. Planta



Plano 24 CN.UB.TE.3 Ubicación antenas. Frente



Plano 25 CN.UB.TE.4 Ubicación antenas. Chimenea



Plano 26 CN.UB.TE.5 Ubicación antenas. Detalle estribor 1



Plano 27 CN.UB.TE.6 Ubicación antenas. Detalle estribor 2



Plano 28 CN.UB.TE.7 Ubicación antenas. Detalle babor 1



Plano 29 CN.UB.TE.8 Ubicación antenas. Detalle babor 2





Plano 30 CN.UB.TE.9 Ubicación antenas. Tridente Estribor Planta



Plano 31 CN.UB.TE.10 Ubicación antenas. Tridente Estribor Alzado



Plano 32 CN.UB.TE.11 Ubicación antenas. Tridente Babor Planta



Plano 33 CN.UB.TE.12 Ubicación antenas. Tridente Babor Alzado



Plano 34 CN.UB.TE.13 Ubicación antenas. Tridente. Plano de dimensiones



Plano 35 CN.UB.TE.14 Ubicación antenas. Zona de exclusión antenas. Alzado



Plano 36 CN.UB.TE.15 Ubicación antenas. Zona de exclusión antenas. Planta



Plano 37 CN.UB.TE.16 Ubicación antenas. Zona de exclusión antenas. Frente





Plano 38 CN.UB.TE.17 Ubicación antenas. Montaje acoplador HF.



## 6 Casco





Plano 40 CN.UB.CA.2 Ubicación transductores. Frente



Plano 41 CN.UB.CA.3 Ubicación transductores. Alzado Estribor



Plano 42 CN.UB.CA.4 Ubicación transductores. Alzado Babor



Plano 43 CN.UB.CA.5. Diseño patín estribor



Plano 44 CN.UB.CA.6. Diseño patín babor





Plano 45 CN.UB.CA.7 Zonas de exclusión transductores. Planta



Plano 46 CN.UB.CA.8 Cobertura transductores. Alzado



Plano 47 CN.UB.CA.9 Cobertura Hidrófonos. Planta



## 7 Ubicación de equipos Puente



---

Plano 48 CN.UB.PU.1 Ubicación equipos puente. Planta.



Plano 49 CN.UB.PU.2 Consola Puente Proa.



Plano 50 CN.UB.PU.3 Consola Puente Proa. Plano de ubicación 1.



Plano 51 CN.UB.PU.4 Consola Puente Proa. Plano de ubicación 2.





Plano 52 CN.UB.PU.5 Consola Puente Estribor.



Plano 53 CN.UB.PU.6 Consola Puente Estribor. Plano de ubicación 1.



Plano 54 CN.UB.PU.7 Consola Puente Estribor. Plano de ubicación 2.



Plano 55 CN.UB.PU.8 Consola Puente Babor.



Plano 56 CN.UB.PU.9 Consola Puente Babor. Plano de ubicación 1.



Plano 57 CN.UB.PU.10 Consola Puente Babor. Plano de ubicación 2.



Plano 58 CN.UB.PU.11 Consola Puente Popa.



Plano 59 CN.UB.PU.12 Cuadro puente electrónico dimensiones.





Plano 60 CN.UB.PU.13 Cuadro puente electrónico panel 24Vdc.



Plano 61 CN.UB.PU.14 Cuadro puente electrónico panel 24Vdc seguros.



Plano 62 CN.UB.PU.15 Cuadro puente electrónico panel GMDSS 1



Plano 63 CN.UB.PU.16 Cuadro puente electrónico panel 230Vac



Plano 64 CN.UB.PU.17 Cuadro puente electrónico panel 230Vac seguros.



Plano 65 CN.UB.PU.18 Cuadro puente electrónico panel GMDSS 2



Plano 66 CN.UB.PU.19 Cuadro puente electrónico interior cuadro



## 8 Circuitos eléctricos





Plano 67 CN.CU.CO.1 Conexión fuentes de alimentación



Plano 68 CN.CU.CO.2 Conexiones a cuadro principal buque



Plano 69 CN.CU.CO.3 Circuitos GMDSS



Plano 70 CN.CU.CO.4 Conexión fuente GMDSS



Plano 71 CN.CU.CO.5 Circuitos 230V seguros



Plano 72 CN.CU.CO.6 Circuitos 230V.



Plano 73 CN.CU.CO.7 Circuitos DC Seguros



Plano 74 CN.CU.CO.8 Circuitos DC.







**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

Presupuesto

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

TUTOR: Ramón Borrás Formoso

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 EQUIPOS.....</b>                          | <b>5</b>  |
| 1.1 GMDSS .....                                | 5         |
| 1.2 NAVEGACIÓN .....                           | 5         |
| 1.3 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. PESCA. ....         | 6         |
| 1.4 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. HARDWARE .....      | 7         |
| 1.5 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. SERVICIOS .....     | 8         |
| 1.6 EQUIPOS DE ENTRETENIMIENTO Y CONFORT ..... | 9         |
| 1.7 OTROS EQUIPOS.....                         | 9         |
| 1.8 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....                | 10        |
| <b>2 MATERIAL AUXILIAR.....</b>                | <b>11</b> |
| 2.1 ELÉCTRICO .....                            | 11        |
| 2.2 MATERIAL GMDSS .....                       | 12        |
| 2.3 DATOS.....                                 | 12        |
| 2.4 MATERIAL AUXILIAR DIVERSO .....            | 13        |
| <b>3 MANO DE OBRA.....</b>                     | <b>14</b> |
| <b>4 PRESUPUESTO TOTAL.....</b>                | <b>16</b> |
| <b>5 TARIFAS POR ADMINISTRACIÓN .....</b>      | <b>18</b> |
| <b>6 HITOS DE PAGO.....</b>                    | <b>19</b> |
| 6.1 HITO 1: FIRMA DEL CONTRATO .....           | 19        |
| 6.2 HITO 2: SUPERACIÓN DE FASE MET-8 .....     | 19        |
| 6.3 HITO 3: SUPERACIÓN DE FASE ACP4.....       | 19        |
| 6.4 HITO 4: SUPERACIÓN DE FASE ACP5.....       | 19        |
| 6.5 INTERESES DE DEMORA .....                  | 19        |
| <b>7 CONDICIONES GENERALES.....</b>            | <b>21</b> |

---

|            |                                      |           |
|------------|--------------------------------------|-----------|
| <b>7.1</b> | <b>CONDICIONES DE VENTA .....</b>    | <b>21</b> |
| <b>7.2</b> | <b>ALMACENAJE Y TRANSPORTE .....</b> | <b>21</b> |
| <b>7.3</b> | <b>CONDICIONES GENERALES .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>7.4</b> | <b>SERVICIO TÉCNICO .....</b>        | <b>22</b> |



---

## Índice de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Sistema GMDSS. Equipos.....                | 5  |
| Tabla 2 Navegación. Equipos.....                   | 6  |
| Tabla 3 Pesca. Equipos .....                       | 7  |
| Tabla 4 Hardware. Equipos .....                    | 8  |
| Tabla 5 Servicios. Equipos .....                   | 9  |
| Tabla 6 Entretenimiento. Equipos.....              | 9  |
| Tabla 7 Otros. Equipos .....                       | 9  |
| Tabla 8 Equipos eléctricos.....                    | 10 |
| Tabla 9 Material Cuadro Principal electrónico..... | 12 |
| Tabla 10 Sistema GMDSS. Material auxiliar .....    | 12 |
| Tabla 11 Materia auxiliar red de datos .....       | 12 |
| Tabla 12 Material auxiliar diverso .....           | 13 |
| Tabla 13 Mano de obra. Presupuesto .....           | 15 |
| Tabla 14 Presupuesto total .....                   | 16 |
| Tabla 15 Hitos de pago. Importe.....               | 17 |
| Tabla 16 Trabajos por administración.....          | 18 |



## 1 Equipos

Los equipos a instalar serán los siguientes:

### 1.1 GMDSS

| Equipo             | Marca  | Modelo       | Unidades | Precio (u)     |
|--------------------|--------|--------------|----------|----------------|
| VHF Clase A        | Sailor | 6222         | 2        | 1.665€         |
| SSB MF/HF          | Sailor | 6350         | 2        | 13.000€        |
| Sintonizador SSB   | Sailor | 6383         | 2        | (incluido)     |
| VHF Portátil GMDSS | Sailor | SP3520       | 1        | 667€           |
| Antena VHF         | Banten | VHF Navy 2,5 | 4        | 159€           |
| Antena SSB         | Banten | HF 560       | 4        | 569€           |
| Navtex             | JRC    | NCR-333      | 1        | 1.390€         |
| SART GMDSS         | Jotron | Tron SART20  | 1        | 550€           |
| EPIRB + GPS        | Jotron | Tron 60GPS   | 1        | 745€           |
| Soporte y zafa     | Jotron | MB60         |          | (incluido)     |
| Mini-C             | Sailor | 6110 Mini-C  | 1        | 2.700€         |
| Pantalla           | Sailor | 6008         | 3        | 2.800€         |
| <b>TOTAL</b>       |        |              |          | <b>46.694€</b> |

Tabla 1 Sistema GMDSS. Equipos

### 1.2 Navegación

| Equipo                      | Marca | Modelo       | Ud. | Precio (u) |
|-----------------------------|-------|--------------|-----|------------|
| <b>ECDIS</b>                | JRC   | JAN-701B     |     | 28.376€    |
| Unidad procesadora NDC-1444 |       |              | 1   | -          |
| Pantalla NWZ-173E           |       |              | 1   | -          |
| Teclado NCE-5163            |       |              | 1   | -          |
| <b>Compas GPS NNM-31</b>    | JRC   | JLR-31       | 1   | 6.270€     |
| <b>Pantalla compas GPS</b>  | JRC   | NWZ-4701     | 1   | (incl.)    |
| <b>Radar banda X</b>        | JRC   | JMA-5322-9BB |     | 14.390€    |

|                                |           |            |   |                 |
|--------------------------------|-----------|------------|---|-----------------|
| Antena radar NKE-2254          |           |            | 1 | -               |
| Unidad procesadora NDC-1417    |           |            | 1 | -               |
| <b>AIS</b>                     | JRC       | JHS-183    |   | 3.750€          |
| Controlador NMC-983            |           |            | 1 | .               |
| Transpondedor NTE-183          |           |            | 1 | .               |
| <b>Sonda Solas</b>             | JRC       | JFE-380-25 |   | 5822€           |
| Pantalla NJA-98                |           |            | 1 |                 |
| Caja de conexión NQD-2120      |           |            | 1 |                 |
| Transductor NKF-345            |           |            | 1 |                 |
| <b>Corredera IMO</b>           | JRC       | JLN-205    |   | 4520€           |
| Pantalla NWW-65 A              |           |            | 1 |                 |
| Distribuidor de señal NQA-4288 |           |            | 1 |                 |
| Procesador de señal NJC-25     |           |            | 1 |                 |
| Transductor NKF-547            |           |            | 1 |                 |
| <b>Piloto automático</b>       | Navitron  | NG-888     | 1 | 4.000€          |
| <b>Compass Fluxgate</b>        | Furuno    | PG-500     | 1 | 908€            |
| <b>Cámara Termográfica</b>     | Raymarine | LL HI T450 | 1 | 21.615€         |
| <b>ECDIS (Back-up)</b>         | JRC       | JAN-2000   |   | 15.411€         |
| Unidad procesadora NDC-2000M2  |           |            | 1 | -               |
| Pantalla NWZ-173E              |           |            | 1 | -               |
| Teclado NCE-5163               |           |            | 1 | -               |
| <b>Compas GPS NNM-21</b>       | JRC       | JLR-21     | 1 | 2.581€          |
| <b>Total</b>                   |           |            |   | <b>107.643€</b> |

Tabla 2 Navegación. Equipos

### 1.3 Equipos de producción. Pesca.

| Equipo                               | Unidades | Precio  |
|--------------------------------------|----------|---------|
| <b>Ecosonda</b>                      |          | 31.225€ |
| Procesador DELL para software Simrad | 1        |         |
| GPT 1kW Split Beam 120 Khz           | 1        |         |
| Transductor ES120-7C                 | 1        |         |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| Monitor TFT color 22"                   | 1 |                |
| <b>Equipo de monitorización de red</b>  |   | <b>50.526€</b> |
| Procesador DELL para software Simrad    | 1 |                |
| Receptor SR70 con software TV80         |   |                |
| Sensor PX Ojo de red                    |   |                |
| Receptor PI50 6 canales.                |   |                |
| Hidrófono PI para arrastre              |   |                |
| Pasacascos de bronce                    |   |                |
| Soporte montaje Hidrófono               |   |                |
| Sensor multifunction PX Down & Side     | 2 |                |
| Cargador para sensores PX               | 3 |                |
| Adaptador de puertas sensor PX Babor    | 1 |                |
| Adaptador de puertas sensor PX Estribor | 1 |                |
| Monitor TFT color 22"                   | 1 |                |
| <b>Caja Azul</b>                        |   | <b>2.300€</b>  |
| <b>TOTAL</b>                            |   | <b>84.051€</b> |

Tabla 3 Pesca. Equipos

## 1.4 Equipos de producción. Hardware

| Equipo                | Fabricante | Modelo          | Unidades | Precio(u)        |
|-----------------------|------------|-----------------|----------|------------------|
| <b>Equipos radio</b>  |            |                 |          | <b>19.265€</b>   |
| Antena WiFi + GSM     | Buzz       | Hubbax4 GO      | 1        | 949€             |
| VSAT                  | KVH        | TracPhone V3IP  | 1        | 17.734€          |
| Teléfono vía satélite | Inmarsat   | IsatPhone       | 1        | 582€             |
| <b>Servidores</b>     |            |                 |          | <b>33.902,3€</b> |
| Servidor              | HP         | Proliant DL380  | 1        | 7067,50€         |
| Extensión memoria     | HP         | Gen 9 16 Gb     | 6        | 1663,80€         |
| Disco Duro            | HP         | Hot-swap 240 Gb | 4        | 2908€            |

|                       |                |                     |   |                |
|-----------------------|----------------|---------------------|---|----------------|
| Sistema operativo     |                | Windows server 2012 | 1 | 4932€          |
| <b>Unidad back-up</b> |                |                     |   | <b>4.122€</b>  |
| Bastidor              | Synology       | RS815               | 1 | 818€           |
| Discos                | Kingston       | SSDNow V300         | 4 | 761€           |
| Caja instalación      | Black Box      | RM525A              | 2 | 125€           |
| <b>Red de datos</b>   |                |                     |   | <b>1.646€</b>  |
| Router                | Allied Telesis | AT-AR415S           | 1 | 475€           |
| SW                    | Allied Telesis | AT-GS950/16         | 1 | 123€           |
| SW                    | Allied Telesis | AT-GS950/24         | 3 | 216€           |
| Hot-Spot              | Linksys        | RE6500              | 5 | 80€            |
| <b>TOTAL</b>          |                |                     |   | <b>58.935€</b> |

Tabla 4 Hardware. Equipos

## 1.5 Equipos de producción. Servicios

| Equipo                  | Fabricante    | Modelo         | Unidades | Precio(u)      |
|-------------------------|---------------|----------------|----------|----------------|
| <b>CCTV</b>             |               |                |          | <b>29.397€</b> |
| Cámara exterior         | Bosh security | NBN-50022-V3   | 3        | 1.468€         |
| Carcasa foco infrarrojo | Bosh security | EXPB-3-W-KIT   | 3        | 792€           |
| Foco Infrarrojo         | Bosh security | EX12LED-3BD-8M | 3        | 706€           |
| Fuente de alimentación  | Bosh security | UPA-1220-50    | 3        | 58€            |
| Cámara interior         | Bosh security | NII-40012-V3   | 6        | 3.004€         |
| Fuente de alimentación  | Bosh security | 21000349       | 6        | 116€           |
| Software CCTV           | Bosh security | DIP-2042EZ-2HD | 1        | 1.515€         |
| <b>Telefonía</b>        |               |                |          | <b>1.545€</b>  |
| Software Asterix        |               |                | 1        | 0€             |
| Teléfono central        | Yealink       | T28P           | 1        | 120€           |
| Teléfono                | Alcatel       | IP100          | 19       | 60€            |
| Megáfono                | Cyberdata     | 011068         | 3        | 95€            |



|                             |   |                |
|-----------------------------|---|----------------|
| <b>Conversores de datos</b> |   | <b>255€</b>    |
| Ethernet Serie              | 1 | 75€            |
| Ethernet USB                | 2 | 90€            |
| <b>TOTAL</b>                |   | <b>31.197€</b> |

Tabla 5 Servicios. Equipos

## 1.6 Equipos de entretenimiento y confort

| Equipo               | Fabricante | Modelo   | Unidades | Precio (u)    |
|----------------------|------------|----------|----------|---------------|
| <b>Antena TDT</b>    | Banten     | 00335    | 1        | 85€           |
| <b>Antena TV Sat</b> | Intellian  | I9P      | 1        | 6.930€        |
| <b>Televisor</b>     | LG         | 42LB5800 | 1        | 429€          |
| <b>TOTAL</b>         |            |          |          | <b>7.444€</b> |

Tabla 6 Entretenimiento. Equipos

## 1.7 Otros equipos

| Equipo                     | Fabricante  | Modelo         | Unidades | Precio (u)    |
|----------------------------|-------------|----------------|----------|---------------|
| <b>SART AIS</b>            | Jotron      | Tron AIS-SART  | 1        | 630€          |
| <b>VHF Portátil</b>        | Cobra       | MR HH 350      | 3        | 149€          |
| <b>Radiogoniometro</b>     | SeaMarshall | SARFINDER 1003 | 1        | 2.350€        |
| <b>Chaleco Radiobaliza</b> | SeaMarshall | 275N           | 12       | 383€          |
| <b>TOTAL</b>               |             |                |          | <b>8.023€</b> |

Tabla 7 Otros. Equipos

## 1.8 Alimentación eléctrica

| Equipo                       | Fabricante     | Modelo       | Unidades | Precio        |
|------------------------------|----------------|--------------|----------|---------------|
| Fuente de alimentación GMDSS | Sailor         | 6081         | 1        | 1.013€        |
| Ampliación Fuente            | Sailor         | 6080         | 1        | 525€          |
| Baterías AGM (4 u.)          | Victron Energy | BAT412121080 | 4        | 330€          |
| Fuente de reserva 24v        | PowerGen       | 600W/24V     | 1        | 250€          |
| Fuente de reserva 12V        | PowerGen       | 100w/12      | 1        | 40€           |
| Fuente de 24v                | PowerGen       | 680W/24V     | 1        | 250€          |
| Fuente de 24V                | PowerGen       | 1500w/24V    | 1        | 570€          |
| UPS                          | Riello         | SPH 10KVA    | 1        | 5.552€        |
| <b>TOTAL</b>                 |                |              |          | <b>9.520€</b> |

Tabla 8 Equipos eléctricos



## 2 Material Auxiliar

### 2.1 Eléctrico

| Equipo         | Tipo         | Ud. | €/ud | Total  |
|----------------|--------------|-----|------|--------|
| Magnetotérmico | 1 A          | 31  | 4,30 | 133,30 |
| Magnetotérmico | 2 A          | 4   | 4,30 | 17,20  |
| Magnetotérmico | 3 A          | 15  | 4,30 | 64,50  |
| Magnetotérmico | 6 A          | 14  | 4,30 | 60,20  |
| Magnetotérmico | 16 A         | 3   | 4,30 | 12,90  |
| Magnetotérmico | 20 A         | 2   | 4,30 | 8,60   |
| Magnetotérmico | 32 A         | 1   | 5,30 | 5,30   |
| Magnetotérmico | 40 A         | 1   | 5,30 | 5,30   |
| Magnetotérmico | 50 A         | 1   | 6,45 | 6,45   |
| Magnetotérmico | 63 A         | 4   | 7,38 | 29,52  |
| Conmutadores   | 45 A         | 9   | 4,25 | 38,25  |
| Cable          | 3G1,0        | 260 | 0,56 | 145,6  |
| Cable          | 3G1,5        | 20  | 0,60 | 12,00  |
| Cable          | 3G2,5        | 45  | 0,93 | 41,85  |
| Cable          | 1.0 mm Rojo  | 351 | 0,44 | 154,44 |
| Cable          | 2,5 mm Rojo  | 30  | 0,65 | 19,50  |
| Cable          | 4,0 mm Rojo  | 43  | 1,55 | 66,65  |
| Cable          | 6 mm Rojo    | 35  | 1,91 | 66,85  |
| Cable          | 10 mm Rojo   | 25  | 4,35 | 108,75 |
| Cable          | 25 mm Rojo   | 50  | 7,53 | 376,50 |
| Cable          | 1.0 mm Negro | 351 | 0,44 | 154,44 |
| Cable          | 2,5 mm Negro | 30  | 0,65 | 19,50  |
| Cable          | 4,0 mm Negro | 43  | 1,55 | 66,65  |
| Cable          | 6 mm Negro   | 35  | 1,91 | 66,85  |
| Cable          | 10 mm Negro  | 25  | 4,35 | 108,75 |
| Cable          | 25 mm Negro  | 50  | 7,53 | 376,50 |

|              |         |
|--------------|---------|
| <b>Cofre</b> | 155,00€ |
|--------------|---------|

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>2321,35€</b> |
|--------------|-----------------|

Tabla 9 Material Cuadro Principal electrónico

## 2.2 Material GMDSS

| Material             | Cantidad | Precio | Total       |
|----------------------|----------|--------|-------------|
| <b>Cable RG-213</b>  | 40       | 1,20   | 48€         |
| <b>Cable RG-58</b>   | 40       | 0,36   | 14€         |
| <b>Cable datos</b>   | 40       | 1      | 40€         |
| <b>Conectores N</b>  | 8        | 1,10   | 9€          |
| <b>Conectores PL</b> | 8        | 0,89   | 7€          |
| <b>Luz led</b>       | 2        | 4      | 8€          |
| <b>TOTAL</b>         |          |        | <b>126€</b> |

Tabla 10 Sistema GMDSS. Material auxiliar

## 2.3 Datos

La longitud de los cables de datos para las distintas tomas es:

| Equipo                      | Cantidad | €/ud  | Total         |
|-----------------------------|----------|-------|---------------|
| <b>Cable Ethernet Cat 6</b> | 1219     | 1,25  | 1523€         |
| <b>Tomas Ethernet</b>       | 76       | 17,66 | 1342.16€      |
| <b>Conectores RG-45</b>     | 152      | 0,019 | 28,80€        |
| <b>TOTAL</b>                |          |       | <b>2.894€</b> |

Tabla 11 Materia auxiliar red de datos

## 2.4 Material auxiliar diverso

Además de esto es necesario el siguiente material:

| Equipo                | Marca | Modelo    | Unidades | Precio |
|-----------------------|-------|-----------|----------|--------|
| Kit anti pájaros GPSs | JRC   | MPXP34012 | 2        | 128€   |

Tabla 12 Material auxiliar diverso



### 3 Mano de obra

| ITEM                                       | Hito proyecto | Coste  |
|--|---------------|--------|
| <b>Gestión de riesgos laborales</b>        | PRL1          | 1.025€ |
|  | PRL2          |        |
| <b>Gestión y adquisición de materiales</b> | CPE1          | 2.335€ |
|  | CPE3          |        |
|  | MET1          |        |
|  | MET4          |        |
|  | MET5          |        |
|  | SUM           |        |
| <b>Montaje equipos en Taller</b>           | CPE2          | 960€   |
|  | MET1          |        |
| <b>Programación equipos en taller</b>      | MET3          | 1.860€ |
|  | MET6          |        |
| <b>Pruebas FAT</b>                         | CPE4          | 1.920€ |
|  | MET7          |        |
|  | MET8          |        |
| <b>Formación</b>                           | MET9          | 2.040€ |
|  | ACP5          |        |



|                             |      |                |
|-----------------------------|------|----------------|
| <b>Montaje astillero</b>    | CAS1 | 9.600€         |
|                             | CF01 |                |
|                             | CPR1 |                |
|                             | CSU1 |                |
|                             | CPU1 |                |
|                             | CPU2 |                |
|                             | CPU3 |                |
|                             | CTE1 |                |
|                             | CZC  |                |
|                             | ACP1 |                |
| <b>Programación equipos</b> | ACP2 | 720€           |
|                             | ACP3 |                |
| <b>Pruebas SAT</b>          | ACP4 | 560€           |
| <b>TOTAL (sin IVA)</b>      |      | <b>21.020€</b> |

Tabla 13 Mano de obra. Presupuesto



## 4 Presupuesto total

| Concepto                          | Importe            |
|-----------------------------------|--------------------|
| <b>Equipos</b>                    | <b>353.507€</b>    |
| Equipos GMDSS                     | 46.694€            |
| Equipos Navegación                | 107.643€           |
| Equipos producción. Pesca         | 84.051€            |
| Equipos producción Hardware       | 58.935€            |
| Equipos producción servicios      | 31.197€            |
| Equipos entretenimiento y confort | 7.444€             |
| Otros equipos                     | 8.023€             |
| Equipos eléctricos                | 9.520€             |
| <b>Material Auxiliar</b>          | <b>5.468€</b>      |
| Eléctrico                         | 2.321€             |
| GMDSS                             | 126€               |
| Datos                             | 2.894€             |
| Otros                             | 128€               |
| <b>Mano de obra (sin IVA)</b>     | <b>21.020€</b>     |
| <b>TOTAL (sin IVA)</b>            | <b>379.996€</b>    |
| <b>IVA</b>                        | <b>4.414,20€</b>   |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>384.409,20€</b> |

Tabla 14 Presupuesto total



De acuerdo a esto los importes de los hitos de pago se establecen de la siguiente forma:

| <b>Hito</b>  | <b>Porcentaje</b> | <b>Mano de obra</b> | <b>IVA</b>       | <b>Equipos</b> | <b>TOTAL</b>       |
|--------------|-------------------|---------------------|------------------|----------------|--------------------|
| <b>1</b>     | 10%               | 2.102€              | 441,42€          | 35.897,50      | <b>38.440,92€</b>  |
| <b>2</b>     | 40%               | 8.408€              | 1765,68€         | 143.590,00     | <b>153.763,68€</b> |
| <b>3</b>     | 40%               | 8.408€              | 1765,68€         | 143.590,00     | <b>153763,68€</b>  |
| <b>4</b>     | 10%               | 2.102€              | 441,42€          | 35.897,50      | <b>38.440,92€</b>  |
| <b>TOTAL</b> |                   | <b>21.020€</b>      | <b>4.414,20€</b> | <b>358.975</b> | <b>384.409,20€</b> |

Tabla 15 Hitos de pago. Importe



## 5 Tarifas por administración

Se facturaran las horas realizadas de acuerdo a la siguiente tabla.

En los trabajos efectuados navegando desde el Puerto base se facturara desde la hora de embarque hasta la de desembarque.

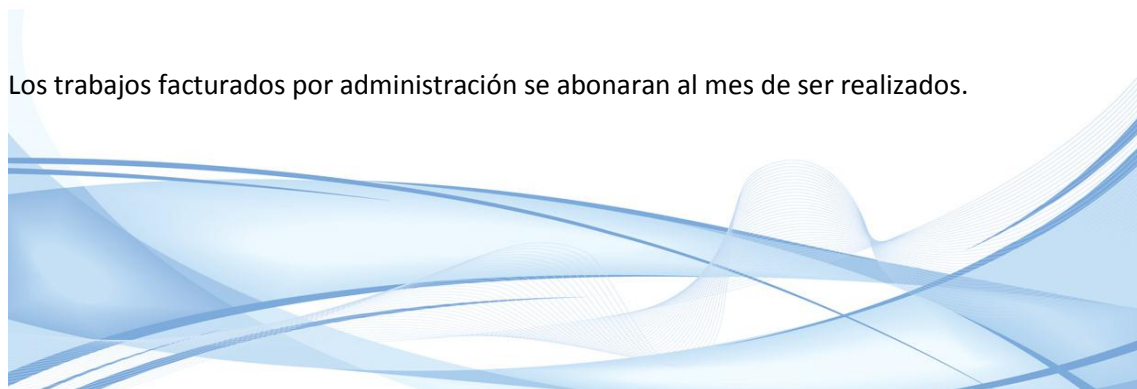
En los trabajos fuera del Puerto base se facturaran los gastos de viaje y el tiempo de desplazamiento como días de 8 horas. Una vez embarcados se facturara en función de las horas realizadas.

En caso de embarque la manutención corre por cuenta del armador.

| Conceptos                          | €/hora |
|------------------------------------|--------|
| <b>En puerto base y taller</b>     |        |
| Montador                           | 20     |
| Oficial electricista               | 25     |
| Ingeniero electrónico              | 35     |
| <b>Navegando desde puerto base</b> |        |
| Montador                           | 25     |
| Oficial electricista               | 30     |
| Ingeniero electrónico              | 45     |
| <b>Fuera de puerto base</b>        |        |
| Montador                           | 25     |
| Oficial electricista               | 30     |
| Ingeniero electrónico              | 45     |

Tabla 16 Trabajos por administración

Los trabajos facturados por administración se abonaran al mes de ser realizados.



## 6 Hitos de pago

Dentro del proyecto se definen los siguientes hitos de pago:

### 6.1 Hito 1: Firma del contrato

Tras la realización de la firma del contrato se procederá abonar el 10% del monto del mismo

### 6.2 Hito 2: Superación de fase MET-8

Tras la realización de las pruebas de aceptación de los equipos FAT-3 se procederá a abonar el 40% del monto del proyecto.

En cualquier caso no se trasladaran los equipos al astillero hasta tener abonada esta cantidad.

### 6.3 Hito 3: Superación de fase ACP4.

Tras la realización de las pruebas SAT-3 se procederá a abonar el 40% del monto del proyecto.

La realización de las pruebas FAT, no podrá demorarse más allá de 2 meses desde que se encuentre finalizada la instalación de los equipos en el buque, caso de tenerse que demorarse esta se entenderá que es por causa del cliente implicando el aplazamiento el pago de intereses por parte del cliente.

### 6.4 Hito 4: Superación de fase ACP5.

Tras la superación de la fase ACP5 y tras la primera campaña del buque se procederá a abonar el 10% restante.

No deberá transcurrir más de un año entre la finalización de la fase ACP4 y la realización de la primera campaña, caso de transcurrir más tiempo se procederá al abono de intereses por parte del cliente.

### 6.5 Intereses de demora

Al objeto del cálculo de intereses de aplazamiento se estima como tipo de referencia el EURIBOR + 4%.

---

Se escoge el Euribor a 1 mes publicado el día 1 del mes en el que se produzca el incumplimiento. Caso de ser un periodo superior a 1 mes se recalculara en cada mes las cantidades pendientes de acuerdo al índice de dicho mes.



---

## 7 Condiciones generales

### 7.1 Condiciones de Venta

Derecho de dominio. La propiedad de los productos, entregados, será del suministrador hasta que el importe de los mismos, con sus correspondientes impuestos (si los tuviere) no esté totalmente satisfecho por el comprador.

Los presentes precios de material no incluyen el IVA.

En el caso de la adquisición de equipos para la instalación en buques de pesca por estar exento de mismo, en caso contrario deberán incrementarse en el tanto por ciento correspondiente.

El presente presupuesto tiene una validez de 90 días desde su presentación.

No obstante si durante el trascurso del proyecto se produjeran variaciones superiores al 10% en los precios de venta de los equipos estas le serán repercutidas al cliente. Bien sean en exceso o en defecto.

### 7.2 Almacenaje y transporte

Los equipos serán almacenados en nuestras dependencias hasta su momento de traslado al Astillero, que será responsable desde ese momento de su custodia.

No están incluidos en este presupuesto los gastos de envío a sitios distintos del astillero o el puerto base.

### 7.3 Condiciones Generales

Garantías: Aspectos a tener en cuenta

Los productos y servicios suministrados están por lo general amparados por una garantía de DOS AÑOS, a contar desde la fecha de su recepción.

Los productos en los que el fabricante haga expresamente constar otro plazo de garantía, menor o inferior se acogerán a este plazo.

Todos los requerimientos de garantía se atenderán en el puerto base, caso de ser en otro puerto los gastos serán por cuenta del armador.

---

## 7.4 Servicio Técnico

Las reparaciones, estén ó no en garantía, se atenderán en el astillero o en el puerto base.

Cualquier desplazamiento que nuestros técnicos y material se deba efectuar será por parte del cliente, así como las licencias de exportación o tramites de aduanas





**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

Especificaciones equipos

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

TUTOR: Ramón Borrás Formoso

## Índice

### **1 EQUIPOS GMDSS**

- 1.1 EPIRB. FB60**
- 1.2 EPIRB TRON 60**
- 1.3 ANTENA HF-MF**
- 1.4 ANTENA VHF**
- 1.5 HF SAILOR**
- 1.6 MINI-C SAILOR 6110**
- 1.7 NAVTEX JRC NCR-333**
- 1.8 PANTALLA SAILOR 6006**
- 1.9 SART TRON 20**
- 1.10 VHF PORTATIL GMDSS**
- 1.11 VHF CLASE A SAILOR 6222**

### **2 EQUIPOS DE NAVEGACIÓN**

- 2.1 AIS JRC JHS-183**
- 2.2 PILOTO AUTOMÁTICO NT-888**
- 2.3 CÁMARA INFRARROJOS**
- 2.4 CORREDERA JRC JLN-205**
- 2.5 EDCIS JAN-701B**
- 2.6 EDCIS JAN-2000**
- 2.7 COMPASS FURUNO PG500**
- 2.8 GPS JRC JLR-31**
- 2.9 GPS JRC JLR-21**
- 2.10 RADAR JRC JMA-5300MK2**
- 2.11 SONDA NAVEGACIÓN JRC JFE-380**

### **3 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. PESCA**

- 3.1 ECOSONDA ES70**



**3.2 TRANSDUCTOR ES70**

**3.3 SENSOR DE RED PI50**

**3.4 TRANSDUCTORES DE RED PX50**

**3.5 CAJA AZUL**

**4 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. HARDWARE**

**4.1 CCTV CÁMARA EXTERIOR**

**4.2 CCTV CÁMARA INTERIOR**

**4.3 ENLACE GSM**

**4.4 ENLACE VSAT TRACK PHONE V3IP**

**4.5 ROUTER AR415S**

**4.6 SWITCH GS950**

**5 EQUIPOS DE ENTRETENIMIENTO Y CONFORT**

**5.1 EQUIPO TV SATELITAL**

**5.2 ANTENA TV DIGITAL TERRESTRE**

**6 OTROS EQUIPOS**

**6.1 VHF PORTÁTIL DE TRABAJO COBRA MRHH350**

**6.2 AIS SART**

**6.3 DETECTOR DE HOMBRE-AL-AGUA**

**7 EQUIPOS ELÉCTRICOS**

**7.1 FUENTES DE ALIMENTACIÓN**

**7.2 BATERÍAS AGM**

**7.3 UPS. POWER GREEN SPM-SPH**



## **1 Equipos GMDSS**

### **1.1 EPIRB.FB60**

### **1.2 EPIRB Tron 60**

### **1.3 Antena HF-MF**

### **1.4 Antena VHF**

### **1.5 HF Sailor**

### **1.6 Mini-C Sailor 6110**

### **1.7 Navtex JRC NCR-333**

### **1.8 Pantalla Sailor 6006**

### **1.9 SART TRON 20**

### **1.10 VHF Portatil GMDSS**

### **1.11 VHF Clase A Sailor 6222**



## **2 Equipos de navegación**

### **2.1 AIS JRC JHS-183**

### **2.2 Piloto automático NT-888**

### **2.3 Cámara infrarrojos**

### **2.4 Corredera JRC JLN-205**

### **2.5 EDCIS JAN-701B**

### **2.6 EDCIS JAN-2000**

### **2.7 Compass Furuno PG500**

### **2.8 GPS JRC JLR-31**

### **2.9 GPS JRC JLR-21**

### **2.10 Radar JRC JMA-5300MK2**

### **2.11 Sonda navegación JRC JFE-380**



## **3 Equipos de producción. Pesca**

### **3.1 Ecosonda ES70**

### **3.2 Transductor ES70**

### **3.3 Sensor de red PI50**

### **3.4 Transductores de red PX50**

### **3.5 Caja Azul**



## **4 Equipos de producción. Hardware**

### **4.1 CCTV Cámara exterior**

### **4.2 CCTV Cámara interior**

### **4.3 Enlace GSM**

### **4.4 Enlace VSAT Track Phone V3IP**

### **4.5 Router AR415S**

### **4.6 Switch GS950**



## **5 Equipos de entretenimiento y Confort**

### **5.1 Equipo TV Satelital**

### **5.2 Antena TV Digital Terrestre**



## **6 Otros equipos**

### **6.1 VHF Portátil de trabajo Cobra MRHH350**

### **6.2 AIS SART**

### **6.3 Detector de hombre-al-agua**



## **7 Equipos eléctricos**

### **7.1 Fuentes de alimentación**

### **7.2 Baterías AGM**

### **7.3 UPS. Power Green SPM-SPH**







**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

Pruebas FAT

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

TUTOR: Ramón Borrás Formoso

---

## Índice

|            |   |          |
|------------|---|----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                               | <b>3</b> |
| <b>2</b>   | <b>RESULTADOS DE LAS PRUEBAS. ....</b>                  | <b>4</b> |
| <b>3</b>   | <b>ESCENARIO DE PRUEBAS FAT .....</b>                   | <b>6</b> |
| <b>3.1</b> | <b>PRUEBAS FAT-1 .....</b>                              | <b>6</b> |
| <b>3.2</b> | <b>PRUEBAS FAT-2 .....</b>                              | <b>6</b> |
| <b>3.3</b> | <b>PRUEBAS FAT-3 .....</b>                              | <b>6</b> |
| <b>4</b>   | <b>DEFINICIÓN DE PRUEBAS FAT .....</b>                  | <b>7</b> |
| <b>4.1</b> | <b>PRUEBAS FAT-1 .....</b>                              | <b>7</b> |
| 4.1.1      | PRUEBAS SOBRE EL CUADRO PUENTE ELECTRÓNICO. ....        | 7        |
| 4.1.2      | PRUEBAS SOBRE LA POTENCIA Y CONMUTACIÓN DE FUENTES..... | 7        |
| <b>4.2</b> | <b>PRUEBAS FAT-2 .....</b>                              | <b>7</b> |
| 4.2.1      | PRUEBAS SOBRE EL RACK DE SERVIDORES .....               | 7        |
| 4.2.2      | SERVIDOR 1. CCTV.....                                   | 7        |
| 4.2.3      | SERVIDOR 2. CENTRAL DE TELÉFONOS .....                  | 8        |
| 4.2.4      | SERVIDOR 3. MOTOR PRINCIPAL.....                        | 8        |
| 4.2.5      | SERVIDOR 4. INTERNET EXPLORER .....                     | 8        |
| 4.2.6      | SERVIDOR 5. GRUPO ELECTRÓGENO.....                      | 8        |
| 4.2.7      | SERVIDOR 6. CARGADOR DE BATERÍAS.....                   | 8        |
| 4.2.8      | SERVIDOR 7. MÁQUINA DE HIELO .....                      | 9        |
| 4.2.9      | SERVIDOR 8. DISCOS DUROS.....                           | 9        |
| 4.2.10     | PRUEBAS SOBRE LA UNIDAD DE BACK-UP.....                 | 9        |
| <b>4.3</b> | <b>PRUEBAS FAT-3 .....</b>                              | <b>9</b> |
| 4.3.1      | PRUEBAS SOBRE EL CONJUNTO .....                         | 9        |



## 1 Introducción

La prueba de Recepción en Fábrica se realizará en las instalaciones de adjudicatario, utilizando los componentes de software y hardware que serán instalados en el buque.

Tendrán lugar solamente sobre aquellos equipos que hayan sido configurados de acuerdo con las necesidades propias de la embarcación.

El propósito de este documento es describir las distintas pruebas FAT, de Hardware, Software y Servicios que se van a realizar en los equipos antes de su instalación el buque una vez aprobadas.

El propósito general de estas pruebas es:

- ▶ Verificar que el equipamiento corresponde con lo ofertado
- ▶ Verificar que los equipos se han configurado siguiendo las directrices del proyecto
- ▶ Verificar que los equipos tienen todos los servicios que han de disponer y funcionan correctamente.
- ▶ Verificar que el funcionamiento del conjunto está de acuerdo a los resultados previstos.

Tras la finalización satisfactoria de las Pruebas de Recepción en Factoría, incluyendo la resolución de todas las discrepancias pendientes a satisfacción de la propiedad, el hardware y el software del sistema quedarán aprobados para su envío al buque continuando con las siguientes fases del proyecto.

Todas las discrepancias deberán ser resueltas antes de la aprobación del FAT y del envío a las instalaciones al buque. Sin embargo, la concesión del permiso de envío del sistema al buque no constituirá reconocimiento, por parte de la propiedad, de que todas las discrepancias han sido resueltas satisfactoriamente, ni afectará en la obligación del Adjudicatario de corregir dichas discrepancias que pudieran quedar pendientes, si la propiedad decidiese permitir el envío antes de que se resuelvan por completo los problemas pendientes.



## 2 Resultados de las pruebas.

Una vez se realice cada una de las pruebas se evaluarán en función de los resultados obtenidos:

- Aprobado
- Aprobado con comentarios
- No aprobado.

Si la realización de una prueba es conforme a los resultados esperados, dicha prueba se catalogará como aprobada.

Si no es conforme a los resultados esperados, y se producen discrepancias, estos se catalogarán de la siguiente forma:

- Critico
- Mayor
- Menor
- Informativo

### Critico

Es un defecto cuyo impacto causa que el sistema no realice las funciones críticas para las que se ha definido, y no esté de acuerdo a las especificaciones definidas, no tiene una solución o parche que permita su resolución y por tanto supone que el sistema no puede pasar la prueba.

### Mayor

Es un defecto que impacta en alguna de las funcionalidades del sistema, pero que permite su utilización en condiciones normales, aunque no tenga funcionando todas las funcionalidades que se han definido que tiene que hacer pero se propone la implementación de un parche que solucione la discrepancia y/o defecto.

### Menor

Es un defecto que no afecta a la funcionalidad de la prueba, ya que se supone que ha sido superada, pero se acuerda por ambas partes el intentar mejorar el resultado de la misma.

### Informativo

---

Defecto de naturaleza no funcional, que puede aplicar a errores de nomenclatura, pero que no afecta a la funcionalidad el sistema.

En base a la criticidad de la discrepancia, la propiedad catalogará la prueba como Aprobada con comentarios, o NO aprobada.



### 3 Escenario de pruebas FAT

Antes de instalar los nodos en su ubicación final se pasarán las pruebas FAT asociadas a cada uno de los equipos. Tras las pruebas se enviará para su instalación al buque.

Por lo tanto en las instalaciones del Adjudicatario se realizara el montaje de los sistemas objetos de estas pruebas.

Se considera objeto de estas pruebas aquellos sistemas que han sido objeto de parametrización por parte del Adjudicatario y no corresponden a un suministro industrial estándar.

Son de acuerdo al proyecto los siguientes sistemas:

- Servidores
- Software y equipos asociados a estos
- Unidad de back-up
- Enlaces de telefonía terrestre y satelital
- Cuadro y alimentación eléctrica.

Dado que debido a la evolución del proyecto surgiera algún sistema necesario de parametrización este se incluiría en estas pruebas.

#### 3.1 Pruebas FAT-1

El cuadro eléctrico se probara conectado a la corriente de compañía el mismo y las fuentes. Se simulara el consumo de los equipos

#### 3.2 Pruebas FAT-2

Se conectara los bloques de servidores a usuarios simulados, empleando para ello si es necesario las líneas de datos de la empresa.

#### 3.3 Pruebas FAT-3

Serán la repetición de las pruebas FAT-1 pero esta vez se utilizaran los equipos reales

---

## 4 Definición de pruebas FAT

### 4.1 Pruebas FAT-1

#### 4.1.1 Pruebas sobre el Cuadro puente electrónico.

Sobre el cuadro de puente electrónico se comprobará:

- Rotulación.
- Secciones de bornes y conductores.
- Dimensionamiento eléctrico de conmutaciones y protecciones.

#### 4.1.2 Pruebas sobre la potencia y conmutación de fuentes

Sobre el montaje en taller de cuadro eléctrico con las fuentes y mediante cargas simuladas se comprobará:

- Dimensionamiento de las fuentes.
- Conmutación de fuentes.

### 4.2 Pruebas FAT-2

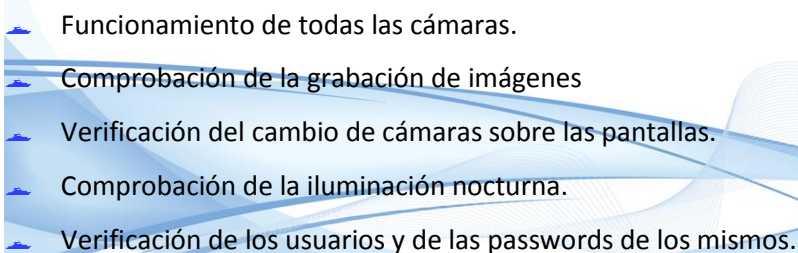
#### 4.2.1 Pruebas sobre el rack de servidores

Sobre el bloque de servidores se realizarán las siguientes pruebas:

- Comprobación de la temperatura de los mismos.
- Comprobación sobre el nivel de ruido de los mismos.
- Rigidez mecánica del cableado.
- Número de serie de los equipos y licencias del software.
- Comprobación del usuario y password de administrador.

#### 4.2.2 Servidor 1. CCTV

Se comprobará el correcto funcionamiento del CCTV, concretamente:

- Funcionamiento de todas las cámaras.
  - Comprobación de la grabación de imágenes.
  - Verificación del cambio de cámaras sobre las pantallas.
  - Comprobación de la iluminación nocturna.
  - Verificación de los usuarios y de las passwords de los mismos.
- 

- Comprobación de los accesos remotos.

#### 4.2.3 Servidor 2. Central de teléfonos

Se comprobará el correcto funcionamiento de la central de teléfonos, concretamente:

- Comprobación del funcionamiento de todos los abonados.
- Comprobación de los códigos de llamada.
- Comprobación de los códigos de marcación exterior
- Comprobación de la elección de ruta.
- Comprobación del módulo de tarificación.
- Comprobación de los accesos remotos.

#### 4.2.4 Servidor 3. Motor principal

Se comprobará

- La instalación del software de control del motor principal.
- Los usuarios del servidor.
- Los usuarios del software.
- El adaptador Ethernet serie.

#### 4.2.5 Servidor 4. Internet Explorer

Se comprobará el correcto funcionamiento del servidor

- Comprobación de los usuarios del servidor
- Comprobación de los accesos remotos

#### 4.2.6 Servidor 5. Grupo electrógeno

Se comprobará

- La instalación del software de control del grupo electrógeno.
- Los usuarios del servidor.
- Los usuarios del software.
- El adaptador Ethernet serie.

#### 4.2.7 Servidor 6. Cargador de baterías

Se comprobará

- La instalación del software de control del cargador de baterías.
- Los usuarios del servidor.
- Los usuarios del software.



- ▶ El adaptador USB/Ethernet.

#### 4.2.8 Servidor 7. Máquina de hielo

Se comprobará

- ▶ La instalación del software de control de la máquina de hielo.
- ▶ Los usuarios del servidor.
- ▶ Los usuarios del software.
- ▶ El adaptador USB/Ethernet.

#### 4.2.9 Servidor 8. Discos duros

Se comprobará

- ▶ Los usuarios del servidor.
- ▶ La capacidad de almacenamiento de los discos.
- ▶ Los privilegios de los usuarios.

#### 4.2.10 Pruebas sobre la unidad de back-up

Se verificará:

- ▶ Que todos los ficheros son objeto de back-up
- ▶ La programación de los mismos.

### 4.3 Pruebas FAT-3

#### 4.3.1 Pruebas sobre el conjunto

Se repetirán las pruebas del apartado 4.1.2 comprobando sobre los equipos reales.





**UNIVERSIDADE DE A CORUÑA**  
**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E**  
**MÁQUINAS**  
**ENXEÑEIRO MARIÑO**



**SISTEMAS ELECTRONICOS PARA**  
**BUQUE DE PESCA**

Pruebas SAT

**FEBRERO – 2016**

AUTOR: Emilio Pérez Duarte

TUTOR: Ramón Borrás Formoso

---

## Índice

|            |  |          |
|------------|--|----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                  | <b>3</b> |
| <b>2</b>   | <b>RESULTADO DE LAS PRUEBAS .....</b>      | <b>4</b> |
| <b>3</b>   | <b>ESCENARIO DE PRUEBAS SAT .....</b>      | <b>6</b> |
| 3.1        | SAT-1 .....                                | 6        |
| 3.2        | SAT-2 .....                                | 6        |
| 3.3        | SAT-3 .....                                | 6        |
| <b>4</b>   | <b>DEFINICIÓN DE LAS PRUEBAS SAT .....</b> | <b>7</b> |
| <b>4.1</b> | <b>PRUEBAS SAT-1 .....</b>                 | <b>7</b> |
| 4.1.1      | VERIFICACIÓN DE INVENTARIO .....           | 7        |
| 4.1.2      | VERIFICACIÓN EQUIPOS GMDSS .....           | 7        |
| 4.1.3      | EQUIPOS DE NAVEGACIÓN .....                | 7        |
| 4.1.4      | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. HARDWARE .....      | 7        |
| 4.1.5      | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. PESCA .....         | 7        |
| 4.1.6      | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. SOFTWARE .....      | 8        |
| 4.1.7      | EQUIPOS DE ENTRETENIMIENTO. ....           | 8        |
| <b>4.2</b> | <b>PRUEBAS SAT-2 .....</b>                 | <b>8</b> |
| 4.2.1      | EQUIPOS DE NAVEGACIÓN .....                | 8        |
| 4.2.2      | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN .....                | 8        |
| <b>4.3</b> | <b>PRUEBAS SAT-3 .....</b>                 | <b>9</b> |



## 1 Introducción

Las pruebas de Recepción en Sitio o SAT se llevarán a cabo usando las condiciones reales de funcionamiento con los equipos instalados y configuraciones hardware exactas.

En este documento se describe las distintas fases de las pruebas a realizar, los distintos escenarios, los procedimientos para realizar los test en los distintos escenarios, y los resultados esperados en cada prueba.

El propósito general de estas pruebas es:

- Verificar que el equipamiento corresponde con lo ofertado.
- Verificar que los equipos se han configurado siguiendo las directrices del proyecto.
- Verificar que los equipos tienen todos los servicios que han de disponer y funcionan correctamente.
- Verificar que el funcionamiento del conjunto está de acuerdo a los resultados previstos.



## 2 Resultado de las pruebas

Una vez se realice cada una de las pruebas se evaluarán en función de los resultados obtenidos:

- Aprobado
- Aprobado con comentarios
- No aprobado.

Si la realización de una prueba es conforme a los resultados esperados, dicha prueba se catalogará como aprobada.

Si no es conforme a los resultados esperados, y se producen discrepancias, estos se catalogarán de la siguiente forma:

- Critico
- Mayor
- Menor
- Informativo

### Critico

Es un defecto cuyo impacto causa que el sistema no realice las funciones críticas para las que se ha definido, y no esté de acuerdo a las especificaciones definidas, no tiene una solución o parche que permita su resolución y por tanto supone que el sistema no puede pasar la prueba.

### Mayor

Es un defecto que impacta en alguna de las funcionalidades del sistema, pero que permite su utilización en condiciones normales, aunque no tenga funcionando todas las funcionalidades que se han definido que tiene que hacer pero se propone la implementación de un parche que solucione la discrepancia y/o defecto.

### Menor

Es un defecto que no afecta a la funcionalidad de la prueba, ya que se supone que ha sido superada, pero se acuerda por ambas partes el intentar mejorar el resultado de la misma.

### Informativo

---

Defecto de naturaleza no funcional, que puede aplicar a errores de nomenclatura, pero que no afecta a la funcionalidad el sistema.

En base a la criticidad de la discrepancia, la propiedad catalogará la prueba como Aprobada con comentarios, o NO aprobada.



---

### 3 Escenario de pruebas SAT

El escenario para las pruebas SAT comprende los equipos instalados en el buque totalmente operativos y listos para su funcionamiento.

Deberá haber sido solucionada previamente cualquier discrepancia detectada durante las pruebas FAT.

Se considera objeto de estas pruebas TODOS los sistemas objeto del proyecto.

Se realizaran en las siguientes fases:

#### 3.1 SAT-1

Se llevaran a cabo con la embarcación amarada a puerto

#### 3.2 SAT-2

Se llevaran a cabo con la embarcación navegando por las cercanías del puerto base o ubicación donde se ha realizado la instalación

#### 3.3 SAT-3

Se llevaran a cabo con la embarcación trabajando, dado los condicionantes geográficos de este trabajo se libera al adjudicatario de su presencia durante la realización de las mismas. No obstante tendrá derecho a estar presente y en su defecto aceptar el resultado que le reporte la propiedad.



## 4 Definición de las pruebas SAT

### 4.1 Pruebas SAT-1

Con el barco amarrado en puerto, se procederá a la realización de las siguientes comprobaciones:

#### 4.1.1 Verificación de inventario

Se comprobará la correlación entre los equipos presupuestados y los instalados

#### 4.1.2 Verificación Equipos GMDSS

Se comprobará:

- ▶ TX/RX de VHF principal.
- ▶ TX/RX de VHF Reserva.
- ▶ TX/RX de HF principal.
- ▶ TX/RX de HF Reserva.
- ▶ Funcionamiento AIS
- ▶ Funcionamiento Mini-C
- ▶ Recepción Navtex
- ▶ Ubicación de radio balizas.
- ▶ Funcionamiento SART.
- ▶ Funcionamiento VHF Portátiles.

#### 4.1.3 Equipos de navegación

Se comprobará el funcionamiento de:

- ▶ Cámara infrarroja (Esta prueba deberá ser hecha de noche).

#### 4.1.4 Equipos de producción. Hardware.

Se comprobará:

- ▶ Funcionamiento de todas las tomas instaladas.
- ▶ Módulos transmisores Vía GSM y Vía Satélite.
- ▶ Cobertura de la red Wi-Fi.

#### 4.1.5 Equipos de producción. Pesca

Se comprobará:

- ▶ El encendido de los mismos.



- ▶ La comunicación entre hidrófonos y SW.
- ▶ La indicación de la ecosonda.
- ▶ El funcionamiento de la caja azul.

#### 4.1.6 Equipos de producción. Software

Se comprobará:

- ▶ Ubicación de las cámaras
- ▶ Ubicación y funcionamiento de los teléfonos y megafonía
- ▶ La operatividad entre el software de control del motor principal y el servidor.
- ▶ La operatividad entre el software de control del grupo electrógeno y el servidor.
- ▶ La operatividad entre el software de control del cargador de baterías y el servidor.
- ▶ La operatividad entre el software de control de la máquina de hielo y el servidor

#### 4.1.7 Equipos de entretenimiento.

Se comprobará

- ▶ El funcionamiento del televisor
- ▶ La recepción de TDT Terrestre
- ▶ La recepción de televisión satelital

## 4.2 Pruebas SAT-2

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

### 4.2.1 Equipos de navegación

- ▶ Compass. Verificación de calibración
- ▶ GPS Principal. Verificación de funcionamiento
- ▶ GPS Reserva. Verificación de funcionamiento.
- ▶ EDCIS Principal. Verificación de funcionamiento
- ▶ EDCIS Reserva. Verificación de funcionamiento.
- ▶ Corredera. Verificación de funcionamiento
- ▶ Sonda. Verificación de funcionamiento.
- ▶ Piloto automático. Verificación sobre el control del buque.

### 4.2.2 Equipos de producción

Se realizarán las siguientes comprobaciones

- ▶ Verificación de profundidad entre la ecosonda y la sonda.

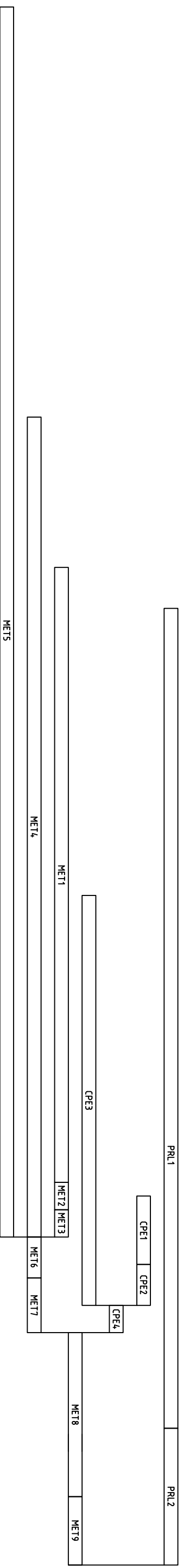
---

▶ Comprobación cobertura de hidrófonos.

### 4.3 Pruebas SAT-3

Se efectuarán por el personal de buque cuando este esté en operación, consiste en comprobar el funcionamiento adecuado de la sonda de pesca y de los hidrófonos durante las faenas de pesca.





DIAS LABORABLES

|      |       |   |        |          |         |       |
|------|-------|---|--------|----------|---------|-------|
|      |       |  |        | Fecha    | Nomb.   | Firma |
|      |       |   |        | Dibuj.   | 1-12-15 | E.P.  |
|      |       | <b>Fases trabajo taller</b><br><b>Playa do Torno</b>                                |        | Revis.   | 1-12-15 | E.P.  |
|      |       |   |        | Escala   |         |       |
|      |       |   |        | N° Plano |         |       |
|      |       |   |        |          |         |       |
| Rev. | Fecha | Dibuj.  | Revis. | Aprob.   |         |       |
|      |       |   |        |          |         |       |
|      |       |   |        |          |         |       |
|      |       |   |        |          |         |       |



| CABLE<br>Nº                               | CIR.<br>Nº | DENOMINACION     | INT.<br>ESP | INT<br>Nom | TENSION                     |      | BORNAS    |      | CONDUCTOR  |      |        | A CONECTAR     |            | ESQUEMA    |            |
|---|------------|------------------|-------------|------------|-----------------------------|------|-----------|------|--|------|--------|----------------|------------|------------|------------|
|   |            |                  |             |            | NOM                         | TIPO | NOMBRE    | SECC | SECC   | LONG | EQUIPO | BORNA          |            |            |            |
| CP-14                                     |            | FUENTE 24V GMDSS |             |            | 230                         | AC   | CP;CIR-14 |      |  |      |        | FUENTE 24V - 1 | PWR        | CN.CU.EL.2 |            |
| CP-15                                     |            | FUENTE 12V GMDSS |             |            | 230                         | AC   | CP;CIR-15 |      |  |      |        | FUENTE 12V     | PWR        | CN.CU.EL.2 |            |
| CP-22                                     |            | RECTIFICADOR 24V |             |            | 230                         | AC   | CP;CIR-22 |      |  |      |        | FUENTE 24V - 2 | PWR        | CN.CU.EL.2 |            |
| CP-23                                     |            | UPS              |             |            | 230                         | AC   | CP;CIR-23 |      |  |      |        | UPS            | IN         | CN.CU.EL.2 |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        |                |            |            |            |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |            |                  |             |            | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |      |           |      | FUENTES ALIMENTACION<br>CONEXIÓN A CUADRO PRINCIPAL<br>CARACTERISTICAS CIRCUITOS |      |        | FECHA          | 28/07/2015 | Nº HOJAS : | 8          |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        | DIBUJ.         | EPD        | HOJA Nº :  | 1          |
|   |            |                  |             |            |                             |      |           |      |  |      |        | COMP.          |            | PLANO Nº : | CN.CU.CO.1 |

| CABLE Nº                                  | CIR. Nº | DENOMINACION          | INT. ESP | INT. Nom | TENSION                     |      | BORNAS   |  | CONDUCTOR |      | A CONECTAR     |            | ESQUEMA    |            |
|---|---------|-----------------------|----------|----------|-----------------------------|------|----------|--|-----------|------|----------------|------------|------------|------------|
|   |         |                       |          |          | NOM                         | TIPO | NOMBRE   | SECC   | SECC      | LONG | EQUIPO         | BORNA      |            |            |
| CP-13/CPE-1                               | 1       | ENTRADA 220V CP GMDSS | 15,0     | 16       | 230                         | AC   | X1;1A,1B | 2,5  | 2,5       | 20   | CP             | CIR-13     | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-2                                     | 2       | ENTRADA 24V FA GMDSS  | 60,1     | 63       | 24                          | DC   | X1;2A,2B | 35,0   | 25,0      | 25   | FUENTE 24V - 1 | OUT +/-    | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-3                                     | 3       | ENTRADA 12V FA GMDSS  | 4,5      | 6        | 12                          | DC   | X1;3A,3B | 1,5  | 4,0       | 25   | FUENTE 12V     | OUT +/-    | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-4                                     | 4       | ENTRADA 220V UPS      | 25,8     | 40       | 230                         | AC   | X1;4A,4B | 2,5  | 2,5       | 25   | UPS            | OUT        | CN.CU.EL.1 |            |
| CP-21/CPE-5                               | 5       | ENTRADA 220V CP       | 0,0      | 16       | 230                         | AC   | X1;5A,5B | 1,5  | 1,5       | 20   | CP             | CIR-21     | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-6                                     | 6       | ENTRADA 24V FA SEGURA | 0,0      | 63       | 24                          | DC   | X1;6A,6B | 35,0   | 25,0      | 25   | FUENTE 24V - 3 | OUT +/-    | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-7                                     | 7       | ENTRADA 24V FA        | 18,0     | 20       | 24                          | DC   | X1;7A,7B | 35,0   | 10,0      | 25   | FUENTE 24V - 2 | OUT +/-    | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-8                                     | 8       | SALIDA 24V FA SEGURA  | 17,0     | 20       | 24                          | DC   | X1;8A,8B | 35,0   | 6,0       | 25   |                | OUT +/-    | CN.CU.EL.1 |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      |                |            |            |            |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |         |                       |          |          | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |      |          | <u>CONEXIÓN A CUADRO PRINCIPAL</u><br><u>CARACTERISTICAS CIRCUITOS</u> |           |      | FECHA          | 28/07/2015 | Nº HOJAS : | 8          |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      | DIBUJ.         | EPD        | HOJA Nº :  | 2          |
|   |         |                       |          |          |                             |      |          |  |           |      | COMP.          |            | PLANO Nº : | CN.CU.CO.2 |

| CABLE<br>Nº                               | CIR.<br>Nº | DENOMINACION             | INT.<br>ESP                 | INT<br>Nom | TENSION |  | BORNAS     |      | CONDUCTOR |            | A CONECTAR        |            | ESQUEMA    |
|---|------------|--------------------------|-----------------------------|------------|---------|--|------------|------|-----------|------------|-------------------|------------|------------|
|   |            |                          |                             |            | NOM     | TIPO   | NOMBRE     | SECC | SECC      | LONG       | EQUIPO            | BORNA      |            |
| CPE-10                                    | 10         | VHF PRINCIPAL            | 3,0                         | 3          | 24      | DC   | X2:1A,1B   | 1,5  | 1,0       | 15         | VHF PRINCIPAL     | PWR        | CN.CU.EL.3 |
| CPE-11                                    | 11         | VHF RESERVA              | 3,0                         |            | 24      | DC   | X2:2A,2B   | 1,5  | 1,0       | 10         | VHF RESERVA       | PWR        | CN.CU.EL.3 |
| CPE-12                                    | 12         | HF PRINCIPAL             | 45                          | 50         | 24      | DC   | X2:3A,3B   | 10,0 | 4,0       | 5          | HF PRINCIPAL      | PWR        | CN.CU.EL.3 |
| CPE-13                                    | 13         | HF RESERVA               | 45,0                        |            | 24      | DC   | X2:4A,4B   | 10,0 | 4,0       | 5          | HF RESERVA        | PWR        | CN.CU.EL.3 |
| CPE-14                                    | 14         | GPS PRINCIPAL            | 0,5                         | 1          | 24      | DC   | X2:5A,5B   | 1,5  | 1,0       | 15         | GPS PRINCIPAL     | DC 12/24V  | CN.CU.EL.3 |
| CPE-15                                    | 15         | GPS RESERVA              | 0,5                         |            | 24      | DC   | X2:6A,6B   | 1,5  | 1,0       | 10         | GPS RESERVA       | Rojo/Negro | CN.CU.EL.3 |
| CPE-16                                    | 16         | PANTALLA TELEX PRINCIPAL | 0,5                         | 1          | 24      | DC   | X2:7A,7B   | 1,5  | 1,0       | 5          | TV TELX PRINCIPAL | PWR        | CN.CU.EL.3 |
| CPE-17                                    | 17         | PANTALLA TELEX RESERVA   | 0,5                         |            | 24      | DC   | X2:8A,8B   | 1,5  | 1,0       | 10         | TV TELX RESERVA   | PWR        | CN.CU.EL.3 |
|   | 18         | LIBRE PRINCIPAL          | 2,5                         | 6          | 24      | DC   | X2:9A,9B   | 1,5  |           |            |                   |            | CN.CU.EL.3 |
|   | 19         | LIBRE RESERVA            | 2,5                         |            | 24      | DC   | X2:10A,10B | 1,5  |           |            |                   |            |            |
|   | 20         | LIBRE PRINCIPAL          | 2,5                         | 6          | 24      | DC   | X2:11A,11B | 1,5  |           |            |                   |            | CN.CU.EL.3 |
|   | 21         | LIBRE RESERVA            | 2,5                         |            | 24      | DC   | X2:12A,12B | 1,5  |           |            |                   |            |            |
| CPE-22                                    | 22         | PANTALLA MINI-C          | 0,5                         | 1          | 24      | DC   | X2:13A,13B | 1,5  | 1,0       | 5          | TV MINI-C         | PWR        | CN.CU.EL.3 |
| CPE-23                                    | 23         | NAVTEX                   | 0,4                         | 1          | 24      | DC   | X2:14A,14B | 1,5  | 1,0       | 15         | NAVTEX            | DC         | CN.CU.EL.3 |
| CPE-24                                    | 24         | ILUMINACION              | 0,2                         | 1          | 24      | DC   | X2:15A,15B | 1,5  | 1,0       | 15         | LUZ               |            | CN.CU.EL.3 |
|   | 25         | RESERVA                  | 2,5                         | 6          | 24      | DC   | X2:16A,16B | 1,5  |           |            |                   |            | CN.CU.EL.3 |
|   | 26         | RESERVA                  | 2,5                         | 6          | 24      | DC   | X2:17A,17B | 1,5  |           |            |                   |            | CN.CU.EL.3 |
| CPE-27                                    | 27         | MINI-C (CAN BUS)         | 2,0                         | 3          | 12      | DC   | X2:18A,18B | 1,5  | 1,0       | 5          | MINI-C            | BUS        | CN.CU.EL.3 |
|   | 28         | RESERVA                  | 2,5                         | 3          | 12      | DC   | X2:19A,19B | 1,5  |           |            |                   |            | CN.CU.EL.3 |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |            |                          | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |            |         | <u>CUADRO PUENTE ELECTRONICA</u><br><u>CIRCUITOS GMDSS</u><br><u>CARACTERISTICAS CIRCUITOS</u> |            |      | FECHA     | 28/07/2015 | Nº HOJAS :        | 8          |            |
|   |            |                          |                             |            |         |  |            |      | DIBUJ.    | EPD        | HOJA Nº :         | 3          |            |
|   |            |                          |                             |            |         |  |            |      | COMP.     |            | PLANO Nº :        | CN.CU.CO.3 |            |

| CABLE<br>Nº                               | CIR.<br>Nº | DENOMINACION         | INT.<br>ESP | INT<br>Nom | TENSION                     |      | BORNAS   |  | CONDUCTOR |      | A CONECTAR  |            | ESQUEMA    |            |
|---|------------|----------------------|-------------|------------|-----------------------------|------|----------|--|-----------|------|-------------|------------|------------|------------|
|   |            |                      |             |            | NOM                         | TIPO | NOMBRE   | SECC   | SECC      | LONG | EQUIPO      | BORNA      |            |            |
| CPE-30                                    | 30         | SALIDA 220V FA       | 15,0        | 16         | 220                         | AC   | X3;1A,2B | 2,5  | 1,0       | 5    | SAILOR 6081 | MAINS AC   | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-31                                    | 31         | ENTRADA 24V FA GMDSS | 60,1        | 63         | 24                          | DC   | X3;2A,2B | 35,0   | 6,0       | 5    | SAILOR 6081 | X10        | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-32                                    | 32         | ENTRADA 12V FA GMDSS | 4,5         | 6          | 24                          | DC   | X3;3A,3B | 1,5  | 1,0       | 5    | SAILOR 6081 | X15        | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-33                                    | 33         | 24V FA BATERIAS      | 30,0        | 63         | 24                          | DC   | X3;4A,4B | 10,0   | 2,5       | 5    | SAILOR 6081 | X2 BATTERY | CN.CU.EL.1 |            |
| CPE-34                                    | 34         | BATERIAS             | 60,0        |            | 24                          | DC   | X3;5A,5B | 35,0   | 6,0       | 5    | BATERIAS    | +/-        | CN.CU.EL.1 |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      |             |            |            |            |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |            |                      |             |            | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |      |          | <u>CUADRO PUENTE ELECTRONICA</u><br><u>CONEXIÓN FUENTE GMDSS</u><br><u>CARACTERISTICAS CIRCUITOS</u> |           |      | FECHA       | 28/07/2015 | Nº HOJAS : | 8          |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      | DIBUJ.      | EPD        | HOJA Nº :  | 4          |
|   |            |                      |             |            |                             |      |          |  |           |      | COMP.       |            | PLANO Nº : | CN.CU.CO.4 |

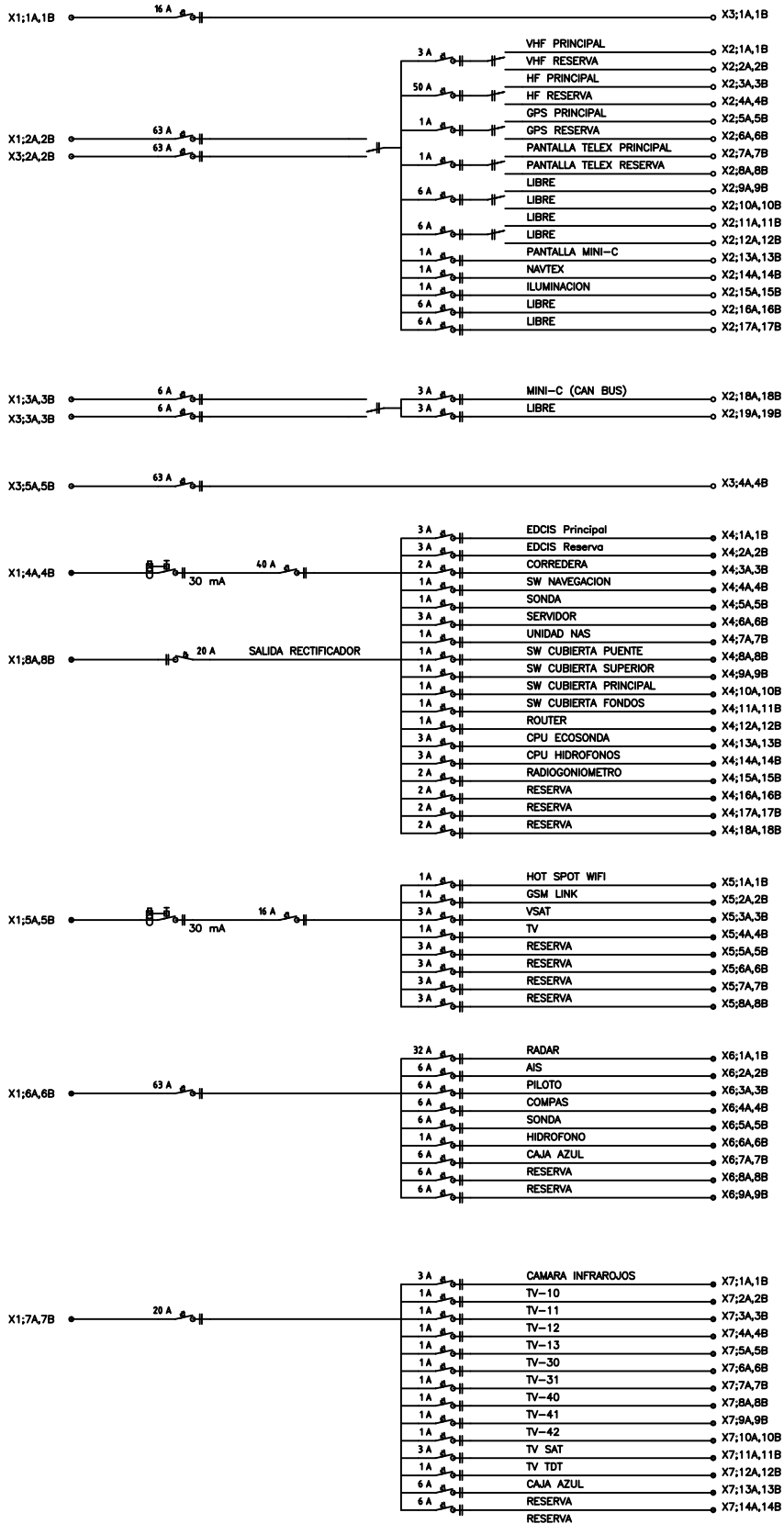


| CABLE<br>Nº                               | CIR.<br>Nº | DENOMINACION          | INT.<br>ESP                 | INT<br>Nom | TENSION |   | BORNAS     |      | CONDUCTOR |            | A CONECTAR            |             | ESQUEMA    |
|---|------------|-----------------------|-----------------------------|------------|---------|---|------------|------|-----------|------------|-----------------------|-------------|------------|
|   |            |                       |                             |            | NOM     | TIPO  | NOMBRE     | SECC | SECC      | LONG       | EQUIPO                | BORNA       |            |
| CPE-40                                    | 40         | EDCIS Principal       | 2,9                         | 3          | 230     | AC  | X4;1A,1B   | 1,5  | 1,0       | 8          | NDC-1444              | TB-1001-1   | CN.CU.EL.1 |
| CPE-41                                    | 41         | EDCIS Reserva         | 2,2                         | 3          | 230     | AC  | X4;2A,2B   | 1,5  | 1,0       | 8          | NDC-2000M3            | TB-1001-1   | CN.CU.EL.1 |
| CPE-42                                    | 42         | CORREDERA             | 0,9                         | 2          | 230     | AC  | X4;3A,3B   | 1,5  | 1,0       | 15         | NQA-4288              | SHIP'S MAIN | CN.CU.EL.1 |
| CPE-43                                    | 43         | SW NAVEGACION         | 0,1                         | 1          | 230     | AC  | X4;4A,4B   | 1,5  | 1,0       | 8          | AT-GS950/16           | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-44                                    | 44         | SONDA                 | 0,2                         | 1          | 230     | AC  | X4;5A,5B   | 1,5  | 1,0       | 15         | NQD-2120              | AC POWER    | CN.CU.EL.1 |
| CPE-45                                    | 45         | SEVIDOR               | 2,0                         | 3          | 230     | AC  | X4;6A,6B   | 1,5  | 1,0       | 8          | DL380                 | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-46                                    | 46         | UNIDAD NAS            | 0,4                         | 1          | 230     | AC  | X4;7A,7B   | 1,5  | 1,0       | 25         | RS815                 | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-47                                    | 47         | SW CUBIERTA PUENTE    | 0,2                         | 1          | 230     | AC  | X4;8A,8B   | 1,5  | 1,0       | 8          | AT-GS950/24           | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-48                                    | 48         | SW CUBIERTA SUPERIOR  | 0,2                         | 1          | 230     | AC  | X4;9A,9B   | 1,5  | 1,0       | 15         | AT-GS950/24           | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-49                                    | 49         | SW CUBIERTA PRINCIPAL | 0,2                         | 1          | 230     | AC  | X4;10A,10B | 1,5  | 1,0       | 20         | AT-GS950/48           | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-50                                    | 50         | SW CUBIERTA FONDOS    | 0,2                         | 1          | 230     | AC  | X4;11A,11B | 1,5  | 1,0       | 25         | AT-GS950/24           | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-51                                    | 51         | ROUTER                | 0,3                         | 1          | 230     | AC  | X4;12A,12B | 1,5  | 1,0       | 8          | AT-AR415S             | POWER       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-52                                    | 52         | CPU ECOSONDA          | 2,5                         | 3          | 230     | AC  | X4;13A,13B | 1,5  | 1,0       | 8          | ES-70-1               | AC POWER    | CN.CU.EL.1 |
| CPE-53                                    | 53         | CPU HIDROFONO         | 2,5                         | 3          | 230     | AC  | X4;14A,14B | 1,5  | 1,0       | 8          | ES-70-2               | AC POWER    | CN.CU.EL.1 |
| CPE-54                                    | 54         | RADIOGONIOMETRO 121.5 | 0,1                         | 1          | 230     | AC  | X4;15A,15B | 1,5  | 1,0       | 8          | SARFINDER 1003        | POWER       | CN.CU.EL.1 |
|   | 55         | RESERVA               | 1,0                         | 2          | 230     | AC  | X4;16A,1B  | 1,5  |           |            |                       |             | CN.CU.EL.1 |
|   | 56         | RESERVA               | 1,0                         | 2          | 230     | AC  | X4;17A,17B | 1,5  |           |            |                       |             | CN.CU.EL.1 |
|   | 57         | RESERVA               | 1,0                         | 2          | 230     | AC  | X4;18A,18B | 1,5  |           |            |                       |             | CN.CU.EL.1 |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |            |                       | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |            |         | <u>CUADRO PUENTE ELECTRONICA</u><br><u>CONEXIÓN 220 V SEGUROS</u><br><u>CARACTERISTICAS CIRCUITOS</u> |            |      | FECHA     | 28/07/2015 | Nº HOJAS : 8          |             |            |
|   |            |                       |                             |            |         |   |            |      | DIBUJ.    | EPD        | HOJA Nº : 5           |             |            |
|   |            |                       |                             |            |         |   |            |      | COMP.     |            | PLANO Nº : CN.CU.CO.5 |             |            |

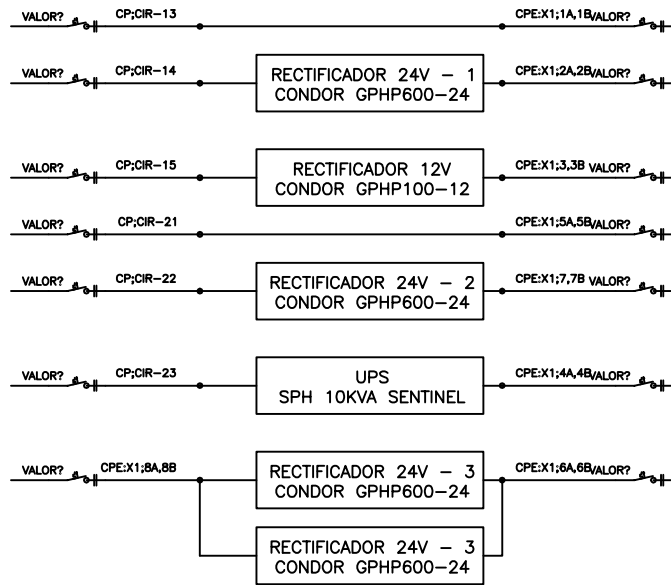
| CABLE<br>Nº                               | CIR.<br>Nº | DENOMINACION  | INT.<br>ESP                 | INT<br>Nom | TENSION |   | BORNAS   |      | CONDUCTOR |            | A CONECTAR |            | ESQUEMA    |
|---|------------|---------------|-----------------------------|------------|---------|---|----------|------|-----------|------------|------------|------------|------------|
|   |            |               |                             |            | NOM     | TIPO  | NOMBRE   | SECC | SECC      | LONG       | EQUIPO     | BORNA      |            |
| CPE-60                                    | 60         | HOT SPOT WIFI | 0,10                        | 1          | 230     | AC  | X5;1A,1B | 1,5  | 1,0       | 30         | LINKSYS    | POWER      | CN.CU.EL.1 |
| CPE-61                                    | 61         | CONEXIÓN GSM  | 0,07                        | 1          | 230     | AC  | X5;2A,2B | 1,5  | 1,0       | 10         | HUBBAX     | POWER      | CN.CU.EL.1 |
| CPE-62                                    | 62         | VSAT          | 1,60                        | 3          | 230     | AC  | X5;3A,3B | 1,5  | 1,0       | 10         | ICM        | AC PWR     | CN.CU.EL.1 |
| CPE-63                                    | 63         | TV            | 0,50                        | 1          | 220     | AC  | X5;4A,4B | 1,5  | 1,0       | 18         | TV LED     | PWR IN     | CN.CU.EL.1 |
|   | 64         | RESERVA       | 3,00                        | 3          | 230     | AC  | X5;5A,5B | 1,5  |           |            |            |            | CN.CU.EL.1 |
|   | 65         | RESERVA       | 3,00                        | 3          | 230     | AC  | X5;6A,6B | 1,5  |           |            |            |            | CN.CU.EL.1 |
|   | 66         | RESERVA       | 3,00                        | 3          | 230     | AC  | X5;7A,7B | 1,5  |           |            |            |            | CN.CU.EL.1 |
|   | 67         | RESERVA       | 3,00                        | 3          | 230     | AC  | X5;8A,8B | 1,5  |           |            |            |            | CN.CU.EL.1 |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |            |               | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |            |         | <u>CUADRO PUENTE ELECTRONICA</u><br><u>CONEXIÓN 220 V</u><br><u>CARACTERISTICAS CIRCUITOS</u> |          |      | FECHA     | 28/07/2015 | Nº HOJAS : | 8          |            |
|   |            |               |                             |            |         |   |          |      | DIBUJ.    | EPD        | HOJA Nº :  | 6          |            |
|   |            |               |                             |            |         |   |          |      | COMP.     |            | PLANO Nº : | CN.CU.CO.6 |            |

| CABLE<br>Nº                               | CIR.<br>Nº | DENOMINACION | INT.<br>ESP                 | INT<br>Nom | TENSION |  | BORNAS   |      | CONDUCTOR |            | A CONECTAR            |              | ESQUEMA    |
|---|------------|--------------|-----------------------------|------------|---------|--|----------|------|-----------|------------|-----------------------|--------------|------------|
|   |            |              |                             |            | NOM     | TIPO   | NOMBRE   | SECC | SECC      | LONG       | EQUIPO                | BORNA        |            |
| CPE-43                                    | 43         | RADAR        | 30,00                       | 32         | 24      | DC   | X6;1A,1B | 35,0 | 4,0       | 8          | NDC1417               | POWER SUPPLY | CN.CU.EL.1 |
| CPE-44                                    | 44         | AIS          | 3,00                        | 6          | 24      | DC   | X6;2A,2B | 1,5  | 1,0       | 12         | NCM-983               | DC-24        | CN.CU.EL.1 |
| CPE-45                                    | 45         | PILOTO       | 5,00                        | 6          | 24      | DC   | X6;3A,3B | 1,5  | 1,0       | 9          | MPC-145               | DC-24        | CN.CU.EL.1 |
| CPE-46                                    | 46         | COMPAS       | 3,50                        | 6          | 24      | DC   | X6;4A,4B | 1,5  | 1,0       | 8          | MKM-026               | DC-24        | CN.CU.EL.1 |
| CPE-47                                    | 47         | ECOSONDA     | 4,00                        | 6          | 24      | DC   | X6;5A,5B | 2,5  | 2,5       | 25         | GPT                   | DC-IN        | CN.CU.EL.1 |
| CPE-48                                    | 48         | HIDROFONO    | 0,25                        | 1          | 24      | DC   | X6;6A,6B | 1,5  | 1,0       | 25         | PI50                  | DC-IN        | CN.CU.EL.1 |
| CPE-49                                    | 49         | CAJA AZUL    | 0,50                        | 1          | 24      | DC   | X6;7A,7B | 1,5  | 1,0       | 8          | V77                   | Rojo/Negro   | CN.CU.EL.1 |
|   | 50         | RESERVA      | 4,00                        | 6          | 24      | DC   | X6;8A,8B | 2,5  |           |            |                       |              | CN.CU.EL.1 |
|   | 51         | RESERVA      | 4,00                        | 6          | 24      | DC   | X6;9A,9B | 2,5  |           |            |                       |              | CN.CU.EL.1 |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      |           |            |                       |              |            |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |            |              | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |            |         | <u>CUADRO PUENTE ELECTRONICA</u><br><u>CONEXIÓN 24 V SEGUROS</u><br><u>CARACTERISTICAS CIRCUITOS</u> |          |      | FECHA     | 28/07/2015 | Nº HOJAS : 8          |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      | DIBUJ.    | EPD        | HOJA Nº : 7           |              |            |
|   |            |              |                             |            |         |  |          |      | COMP.     |            | PLANO Nº : CN.CU.CO.7 |              |            |

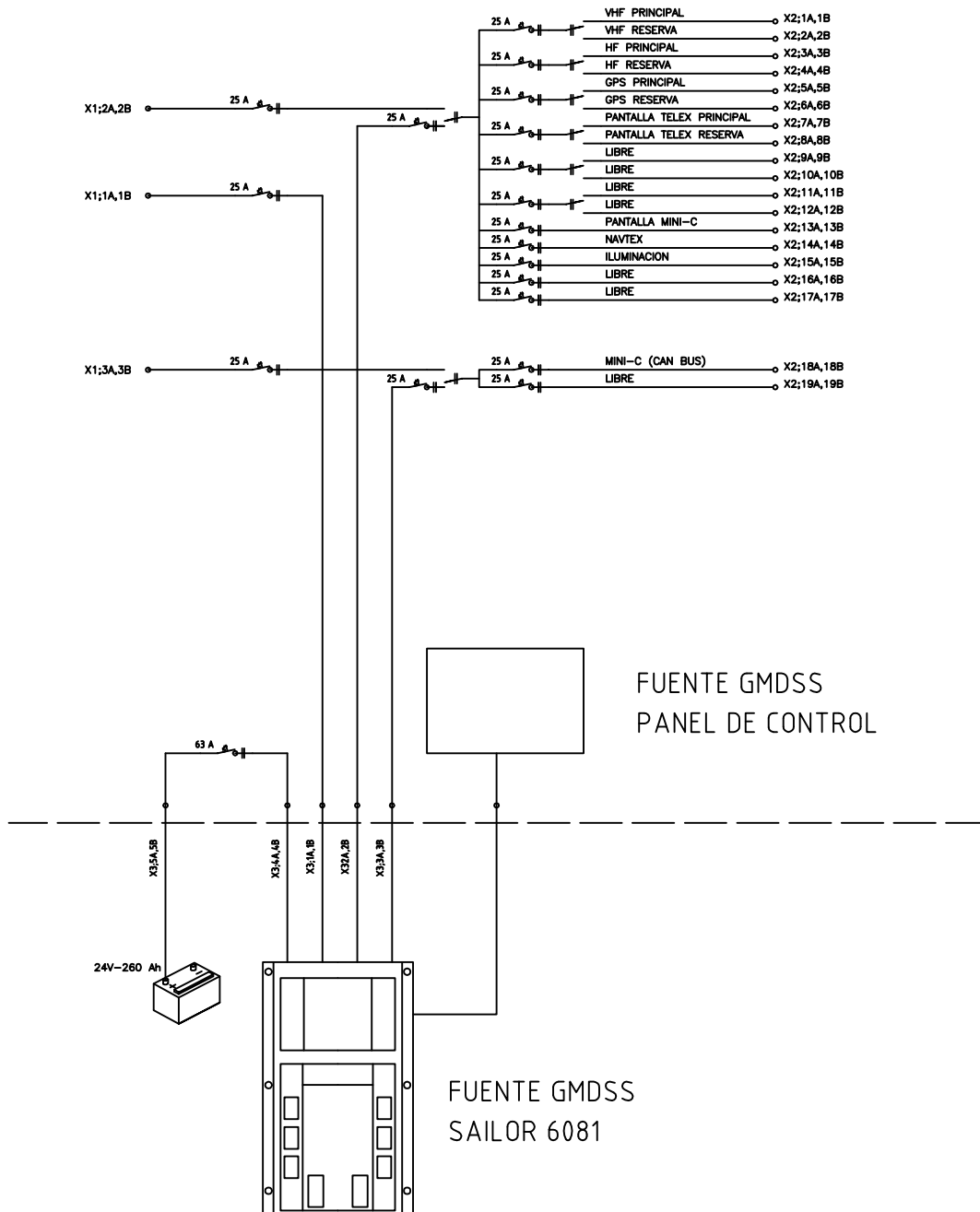
| CABLE<br>Nº                               | CIR.<br>Nº | DENOMINACION      | INT.<br>ESP                 | INT<br>Nom | TENSION |  | BORNAS     |      | CONDUCTOR |        | A CONECTAR |                       |             | ESQUEMA    |
|---|------------|-------------------|-----------------------------|------------|---------|--|------------|------|-----------|--------|------------|-----------------------|-------------|------------|
|   |            |                   |                             |            | NOM     | TIPO   | NOMBRE     | SECC | SECC      | LONG   | EQUIPO     |                       | BORNA       |            |
| CPE-52                                    | 52         | CAMARA INFRAROJOS | 2,00                        | 3          | 24      | DC   | X7;1A,1B   | 1,0  | 1,0       | 12     | LL HI T450 | LL HI T450            | +/-         | CN.CU.EL.1 |
| CPE-53                                    | 53         | TV-10             | 0,15                        | 1          | 24      | DC   | X7;2A,2B   | 1,0  | 1,0       | 8      | DINION     | DINION                | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-54                                    | 54         | TV-11             | 0,15                        | 1          | 24      | DC   | X7;3A,3B   | 1,0  | 1,0       | 12     | DINION     | DINION                | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-55                                    | 55         | TV-12             | 0,15                        | 1          | 24      | DC   | X7;4A,4B   | 1,0  | 1,0       | 12     | DINION     | DINION                | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-56                                    | 56         | TV-13             | 0,15                        | 1          | 24      | DC   | X7;5A,5B   | 1,0  | 1,0       | 12     | DINION     | DINION                | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-57                                    | 57         | TV-30             | 0,19                        | 1          | 24      | DC   | X7;6A,6B   | 1,0  | 1,0       | 18     | IP INDOOR  | IP INDOOR             | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-58                                    | 58         | TV-31             | 0,19                        | 1          | 24      | DC   | X7;7A,7B   | 1,0  | 1,0       | 18     | IP INDOOR  | IP INDOOR             | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-59                                    | 59         | TV-40             | 0,19                        | 1          | 24      | DC   | X7;8A,8B   | 1,0  | 1,0       | 25     | IP INDOOR  | IP INDOOR             | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-60                                    | 60         | TV-41             | 0,19                        | 1          | 24      | DC   | X7;9A,9B   | 1,0  | 1,0       | 25     | IP INDOOR  | IP INDOOR             | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-61                                    | 61         | TV-42             | 0,19                        | 1          | 24      | DC   | X7;10A,10B | 1,0  | 1,0       | 25     | IP INDOOR  | IP INDOOR             | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-62                                    | 62         | TV SAT            | 2,00                        | 3          | 24      | DC   | X7;11A,11B | 1,0  | 1,0       | 10     | ACU        |                       | DC 9-30V    | CN.CU.EL.1 |
| CPE-63                                    | 63         | TV TDT            | 0,50                        | 1          | 24      | DC   | X7;12A,12B | 1,0  | 1,0       | 10     | COUPLER    |                       | DC IN       | CN.CU.EL.1 |
| CPE-64                                    | 64         | CAJA AZUL         | 0,50                        | 1          | 24      | DC   | X7;13A,13B | 2,5  | 1,0       | 8      | V77        |                       | Marron/Azul | CN.CU.EL.1 |
|   | 65         | RESERVA           | 4,00                        | 6          | 24      | DC   | X7;14A,14B | 2,5  |           |        |            |                       |             | CN.CU.EL.1 |
|   | 66         | RESERVA           | 4,00                        | 6          | 24      | DC   | X7;15A,15B | 2,5  |           |        |            |                       |             | CN.CU.EL.1 |
| ASUNTO CLIENTE :<br><u>PLAYA DO TORNO</u> |            |                   | <b>CABLENAVAL</b><br>CORUÑA |            |         | <b>CUADRO PUENTE ELECTRONICA</b><br><u>CONEXIÓN 24 V</u><br><u>CARACTERISTICAS CIRCUITOS</u> |            |      |           | FECHA  | 28/07/2015 | Nº HOJAS : 8          |             |            |
|   |            |                   |                             |            |         |  |            |      |           | DIBUJ. | EPD        | HOJA Nº : 8           |             |            |
|   |            |                   |                             |            |         |  |            |      |           | COMP.  |            | PLANO Nº : CN.CU.CO.8 |             |            |



|  |       |        |        |        |  |          |            |       |
|--|-------|--------|--------|--------|--|----------|------------|-------|
|  |       |        |        |        |  | Fecha    | Nomb.      | Firma |
|  |       |        |        |        |  | Dibuj.   | 1-11-15    | E.P.  |
|  |       |        |        |        |  | Revis.   | 1-12-15    | E.P.  |
|  |       |        |        |        |  | Escala   |            |       |
|  |       |        |        |        |  | N° Plano | CN.CU.EL.1 |       |
| <h1>Cuadro Puente Electronico</h1> <h2>Playa do Torno</h2> |       |        |        |        |  |          |            |       |
| Rev.   | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |  |          |            |       |

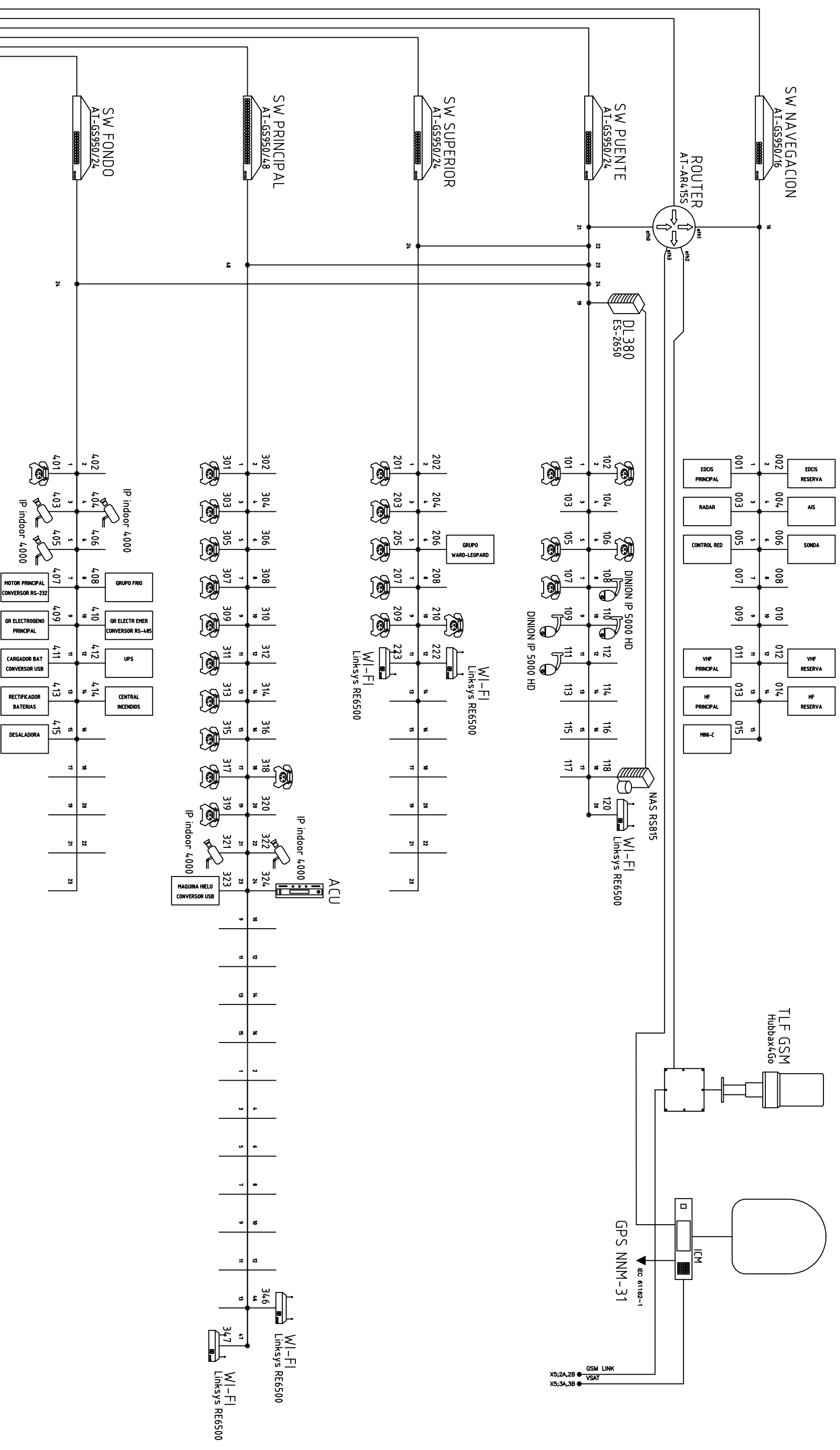


|                                      |       |        |        |        |  |            |         |       |  |
|--------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--|------------|---------|-------|--|
|                                      |       |        |        |        |  | Fecha      | Nomb.   | Firma |  |
|                                      |       |        |        |        |  | Dibuj.     | 1-11-15 | E.P.  |  |
|                                      |       |        |        |        |  | Revis.     | 1-12-15 | E.P.  |  |
|                                      |       |        |        |        |  | Escala     |         |       |  |
|                                      |       |        |        |        | N° Plano   | CN.CU.EL.2 |         |       |  |
| <h2>Conexion a Cuadro Principal</h2> |       |        |        |        | <h1>Playa do Torno</h1>  |            |         |       |  |
| Rev.                                 | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |  |            |         |       |  |



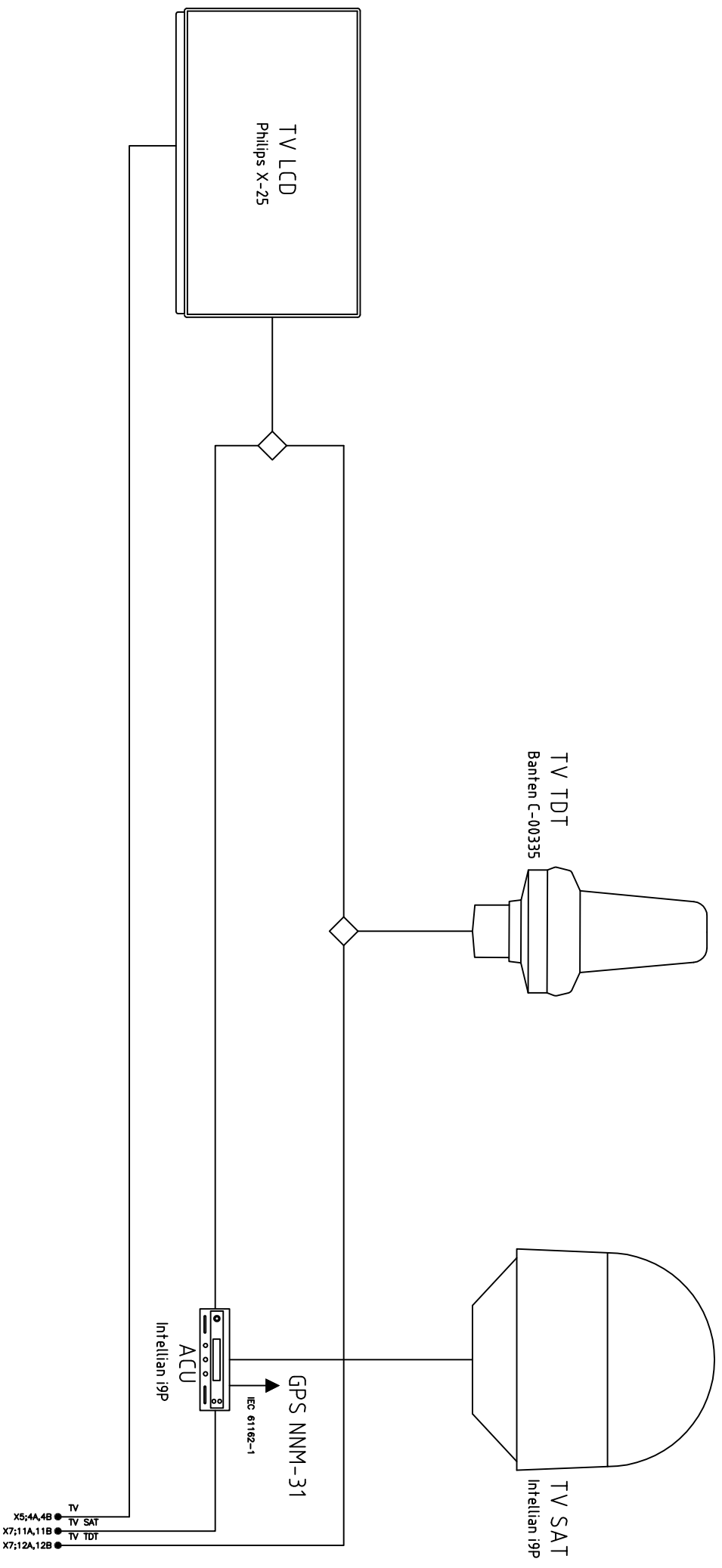
|                    |       |            |        |  |  |       |       |       |
|--------------------|-------|------------|--------|--|--|-------|-------|-------|
|                    |       |            |        |  |  | Fecha | Nomb. | Firma |
| Dibuj.             |       | 1-11-15    | E.P.   |  |  |       |       |       |
| Revis.             |       | 1-12-15    | E.P.   |  |  |       |       |       |
| Escala             |       |            |        |  |  |       |       |       |
| N° Plano           |       | CN.CU.EL.3 |        |  |  |       |       |       |
| Alimentacion GMDSS |       |            |        |  |  |       |       |       |
| Playa do Torno     |       |            |        |  |  |       |       |       |
| Rev.               | Fecha | Dibuj.     | Revis. | Aprob.   |  |       |       |       |


- X4:4A,4B ● SWITCH NAVEGACION
- X4:12A,12B ● ROUTER
- X4:8A,8B ● SWITCH PUENTE
- X4:8A,8B ● SWITCH SUPERIOR
- X4:9A,9B ● SWITCH PRINCIPAL
- X4:10A,10B ● SWITCH FONDO
- X4:11A,11B ● SWITCH FONDO

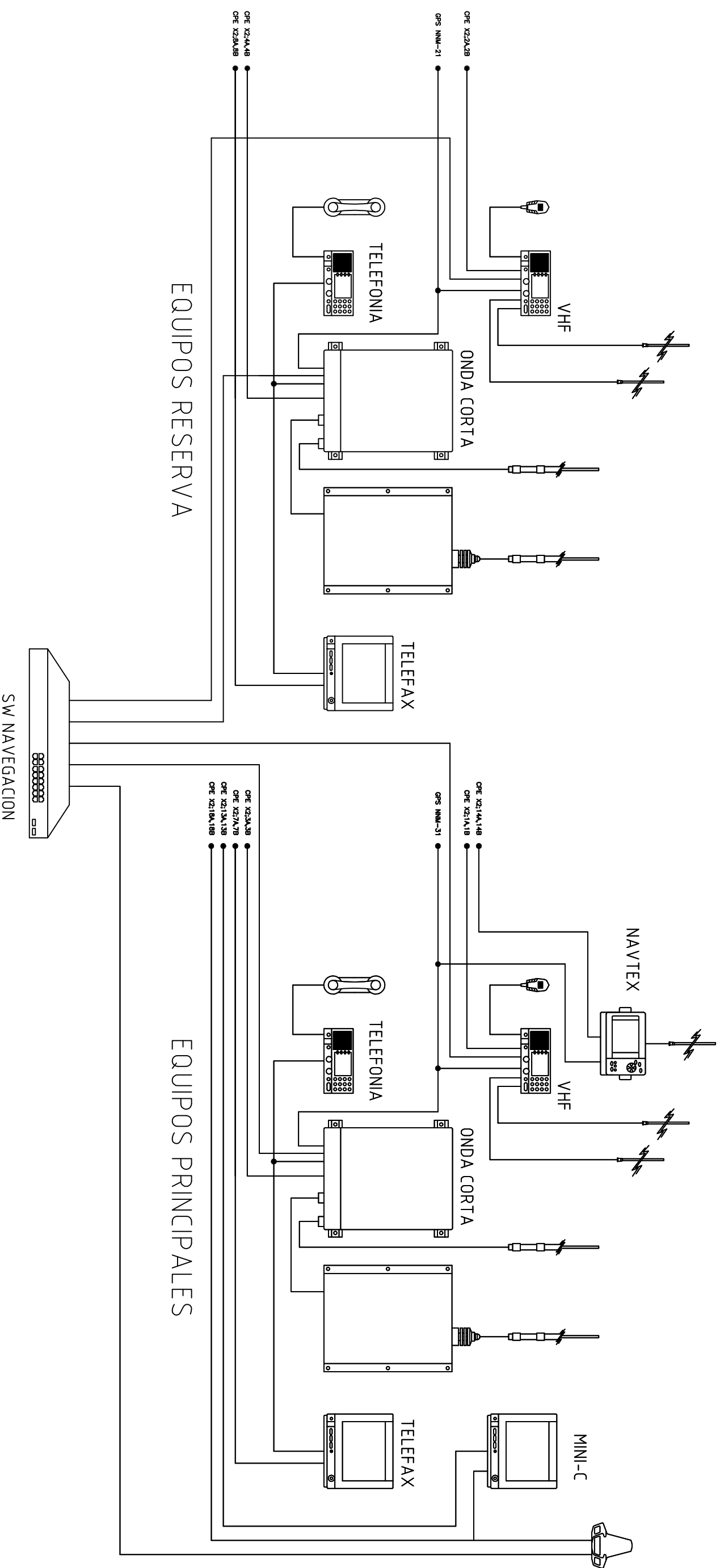



|                            |       |          |            |        |
|----------------------------|-------|----------|------------|--------|
| <b>GN</b><br>able<br>Naval |       | Fecha    | Nom.       | Firma  |
| Equipos de Datos           |       | Dibuj.   | 1-11-15    | E.P.   |
| Playa do Torno             |       | Rev/s.   | 1-12-15    | E.P.   |
| Escala                     |       | Nº Plano | CN.EI.DA.1 |        |
| Rev.                       | Fecha | Dibuj.   | Rev/s.     | Aprob. |

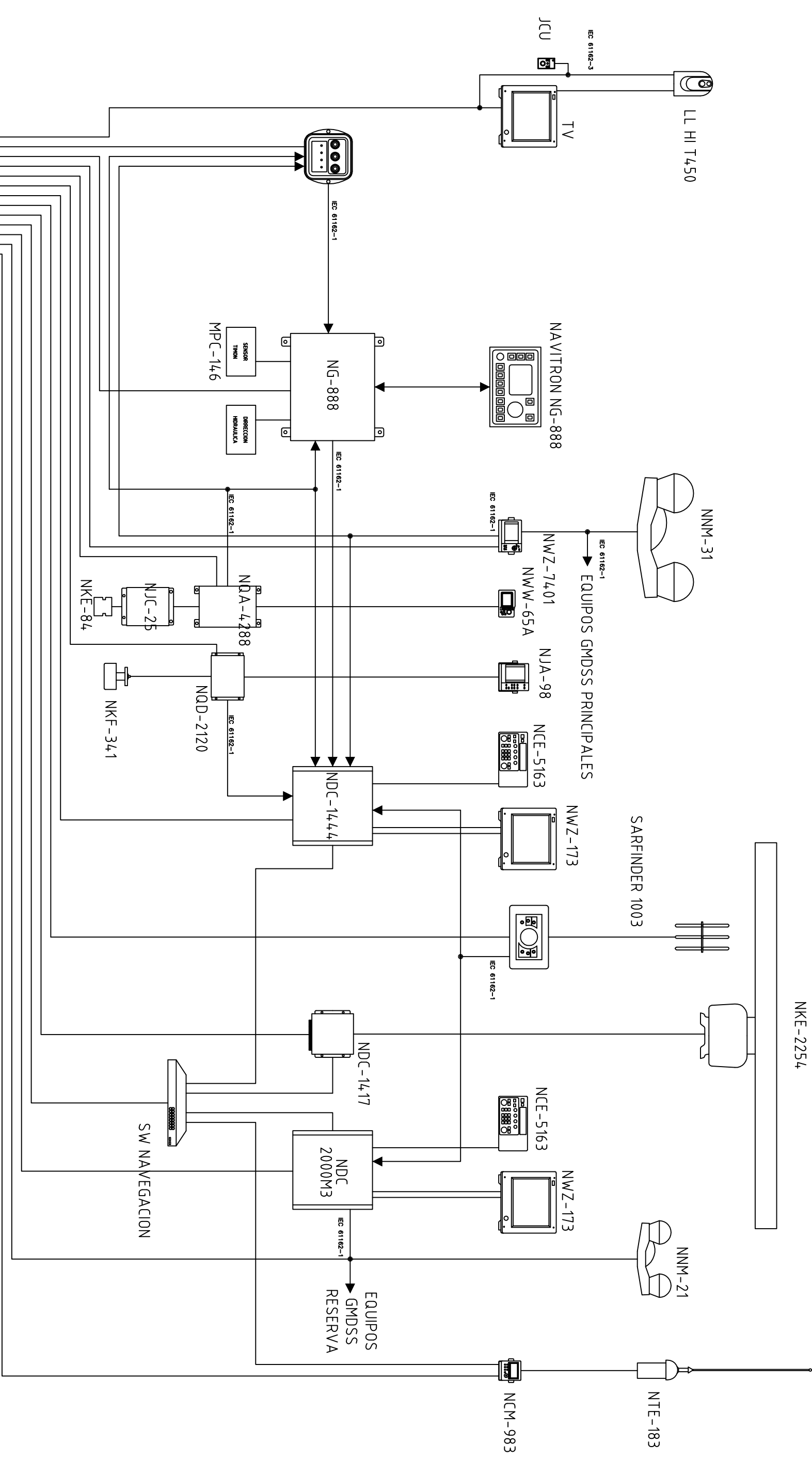




|  |  |   |  |          |            |        |
|--|--|---|--|----------|------------|--------|
|  |  |  |  | Fecha    | Month      | Firma  |
|  |  |   |  | Dibuj.   | 1-11-15    | E.P.   |
|  |  | <b>Equipos de Entretenimiento</b>   |  | Revis.   | 1-12-15    | E.P.   |
|  |  |   |  | Escala   |            |        |
|  |  | <b>Playa do Torno</b>   |  | Nº Plano | CN.EI.EN.1 |        |
|  |  |   |  | Rev.     | Fecha      | Dibuj. |
|  |  |   |  |          |            |        |
|  |  |   |  |          |            |        |
|  |  |   |  |          |            |        |
|  |  |   |  |          |            |        |

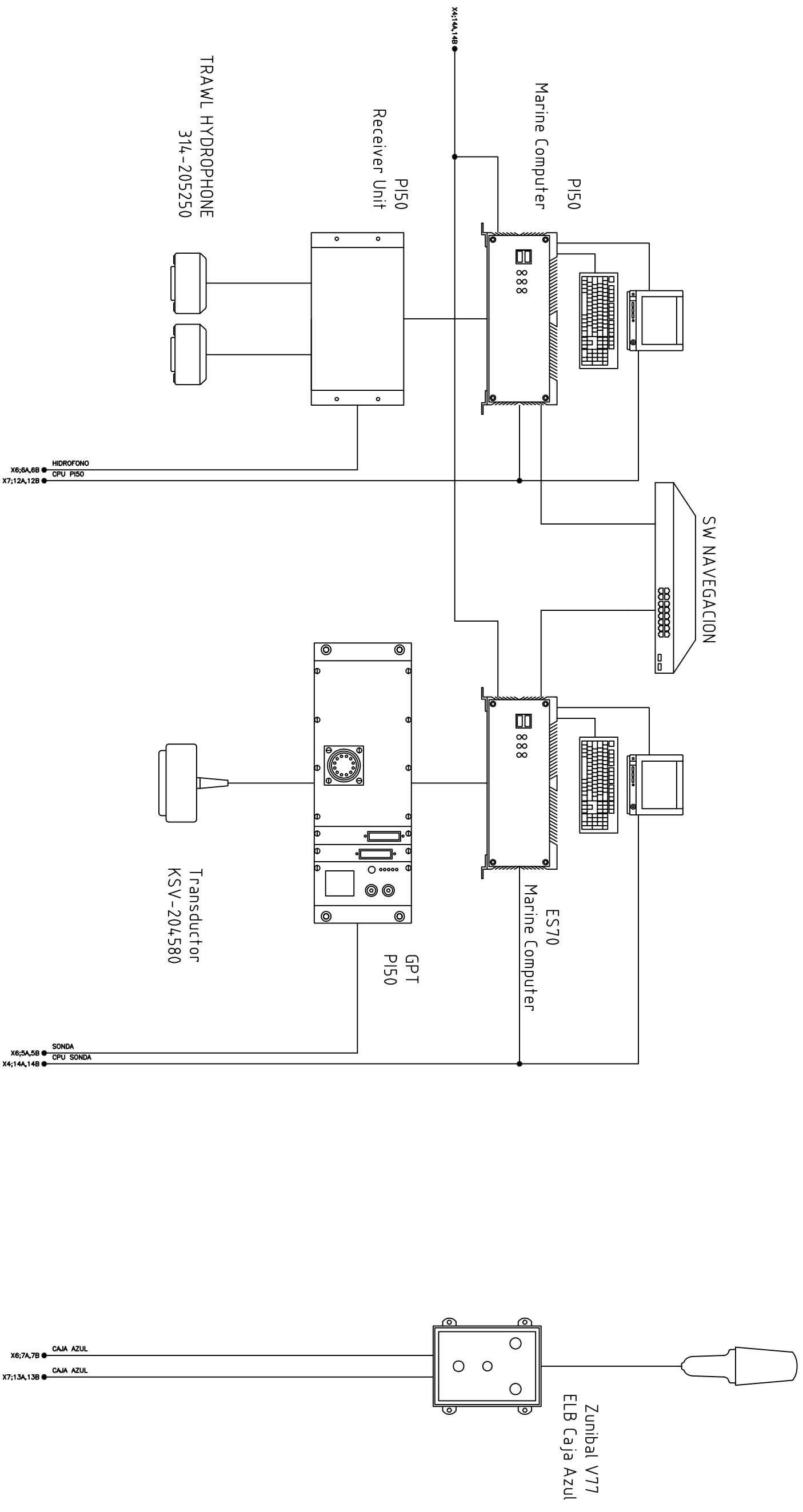



|   |       |          |         |        |         |       |            |
|---|-------|----------|---------|--------|---------|-------|------------|
|  |       | Fecha    | 1-11-15 | Nombre | E.P.    | Firma |            |
|   |       | Dibuj.   | 1-11-15 | Revis. | 1-12-15 | E.P.  |            |
| Escala  |       | Nº Plano |         |        |         |       | CN.EL.GM.1 |
| Equipos GMDSS   |       |          |         |        |         |       |            |
| Playa do Torno  |       |          |         |        |         |       |            |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.   | Revis.  | Aprob. |         |       |            |

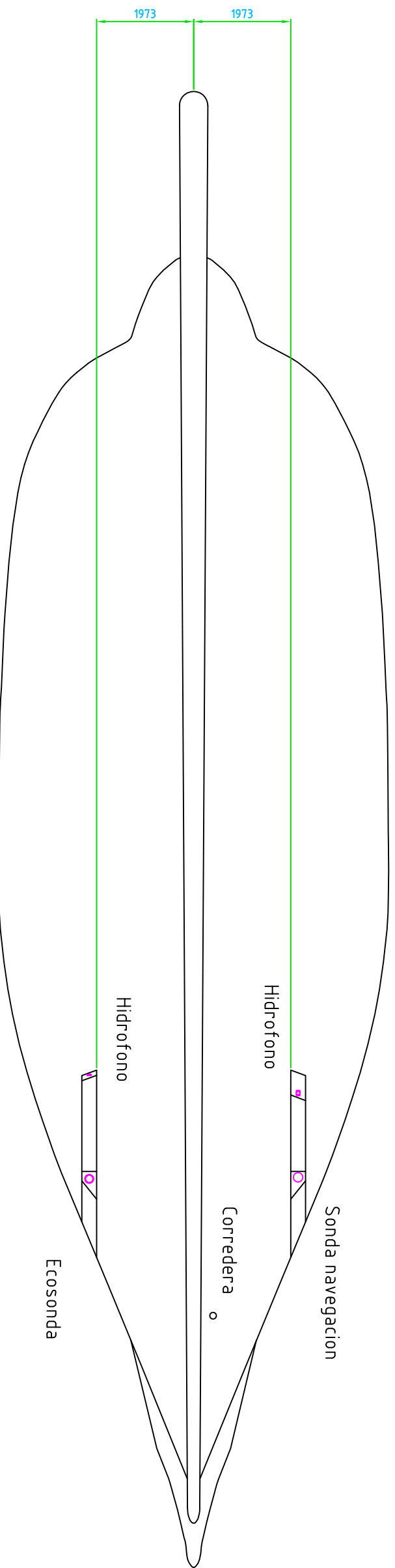


- X7:1A,1B CAMARA INFRAROJOS
- X6:5A,5B COMPAS
- X6:5A,5B PILOTO AUTOMATICO
- X2:5A,5B GPS PRINCIPAL
- X2:5A,5B CORREDERA
- X4:3A,3B SONDA
- X4:5A,5B EDCIS PRINCIPAL
- X4:1A,1B RADIOGONIOMETRO
- X4:15A,15B RADAR
- X6:1A,1B SWITCH NAVEGACION
- X4:4A,4B EDCIS RESERVA
- X4:2A,2 GPS RESERVA
- X2:6A,6B AIS
- X6:3A,3B AIS

|                              |       |            |  |
|------------------------------|-------|------------|--|
| <b>GN</b> able               |       | Naval      |  |
| <b>Equipos de Navegacion</b> |       |            |  |
| <b>Playa do Torno</b>        |       |            |  |
| Fecha                        | Nomb. | Firma      |  |
| Dibuji. 1-11-15              | E.P.  |            |  |
| Revts. 1-12-15               | E.P.  |            |  |
| Escala                       |       |            |  |
| N° Plano                     |       | CN.EI.NA.1 |  |



|   |       |            |         |        |      |       |
|---|-------|------------|---------|--------|------|-------|
|  |       | Fecha      | 1-11-15 | Monb.  | E.P. | Firma |
|   |       | Dibuj.     | 1-11-15 |        | E.P. |       |
| Equipos de produccion. Pesca<br>Playa do Torno                                      |       | Revis.     | 1-12-15 |        | E.P. |       |
|   |       | Escala     |         |        |      |       |
| N° Plano  |       | CN.EL.PE.1 |         |        |      |       |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.     | Revis.  | Aprob. |      |       |
|   |       |            |         |        |      |       |
|   |       |            |         |        |      |       |
|   |       |            |         |        |      |       |



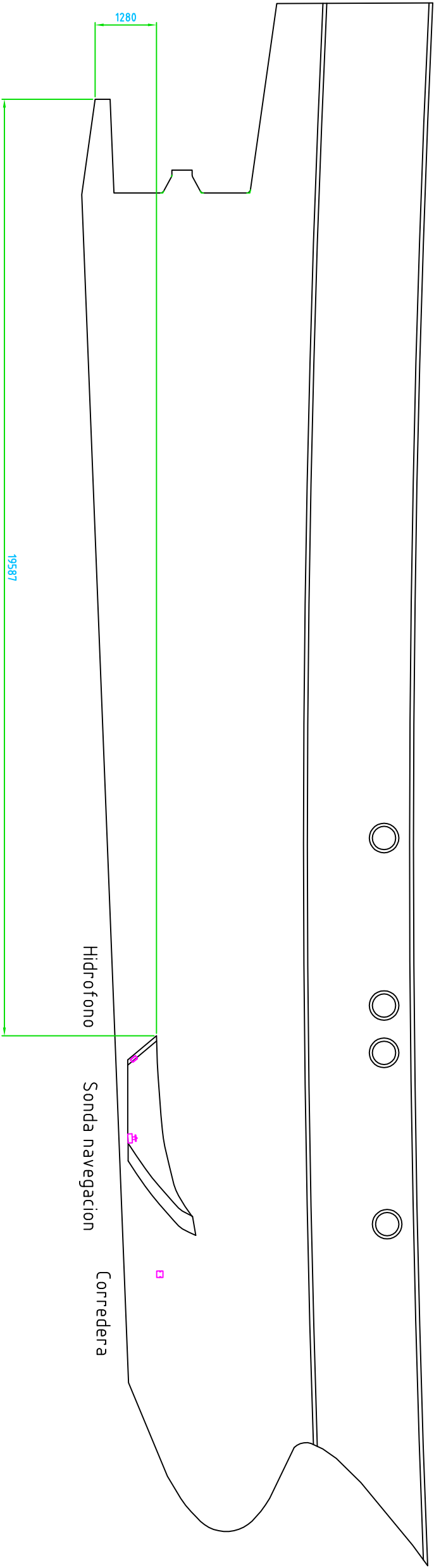
|  |  |          |            |        |         |       |
|--|--|----------|------------|--------|---------|-------|
|  |  |          |            | Fecha  | Month   | Firma |
|  |  |          |            | Dibuj. | 1-11-15 | E.P.  |
|  |  | Revis.   | 1-12-15    | E.P.   |         |       |
|  |  | Escala   | 1:100      |        |         |       |
|  |  | N° Plano | CN.UB.CA.1 |        |         |       |


Ubicacion Transductores

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

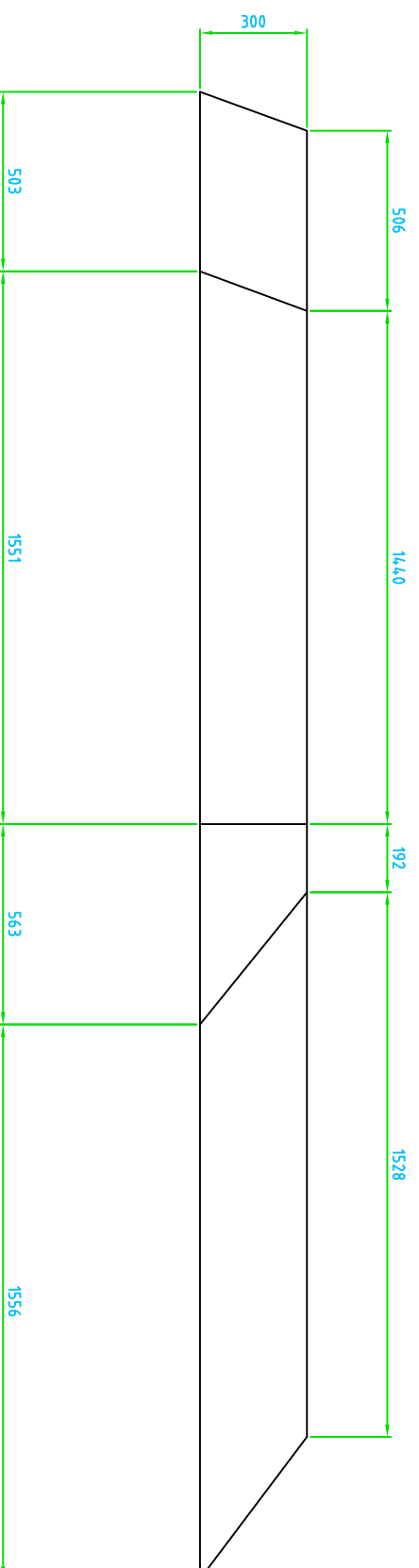
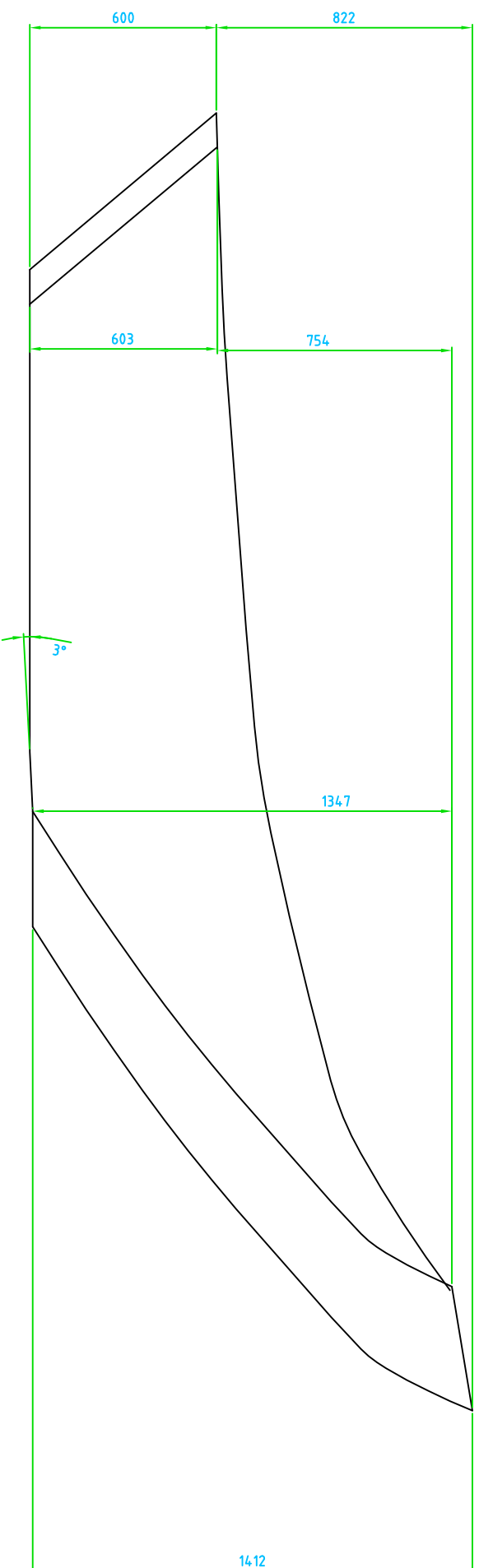




|                         |            |        |        |   |  |  |  |       |  |
|-------------------------|------------|--------|--------|---|--|--|--|-------|--|
|                         |            |        |        |  |  |  |  |       |  |
| Fecha                   |            | Nomb.  |        |   |  |  |  | Firma |  |
| Dibuj.                  | 1-11-15    | E.P.   |        |   |  |  |  |       |  |
| Revis.                  | 1-12-15    | E.P.   |        |   |  |  |  |       |  |
| Escala                  | 1:100      |        |        |   |  |  |  |       |  |
| Nº Plano                | CN.UB.CA.3 |        |        |   |  |  |  |       |  |
| Ubicacion Transductores |            |        |        |   |  |  |  |       |  |
| Playa do Torno          |            |        |        |   |  |  |  |       |  |
| Rev.                    | Fecha      | Dibuj. | Revis. | Aprob.  |  |  |  |       |  |
|                         |            |        |        |   |  |  |  |       |  |
|                         |            |        |        |   |  |  |  |       |  |





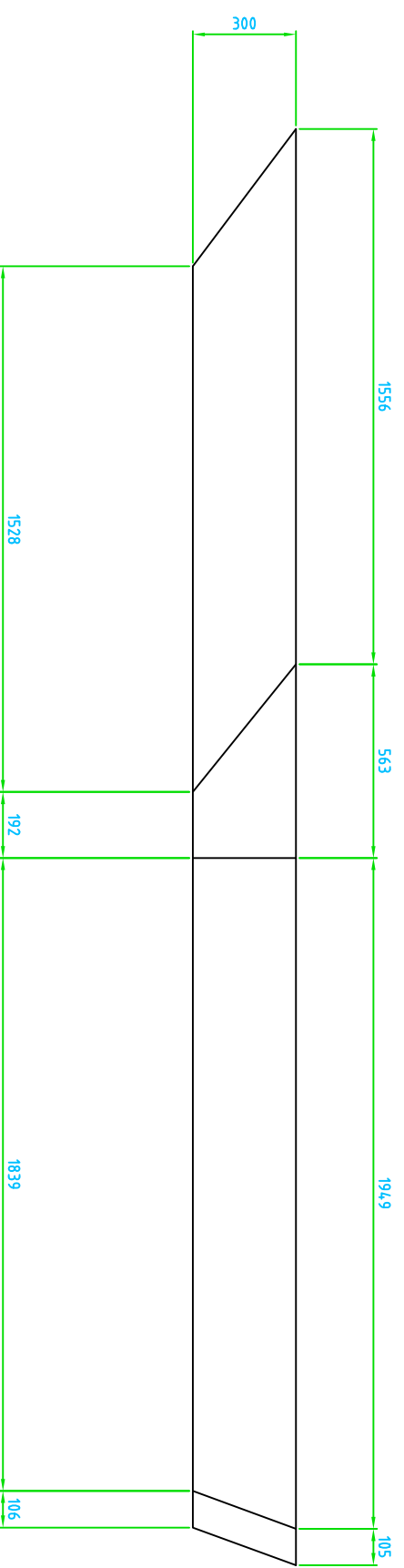
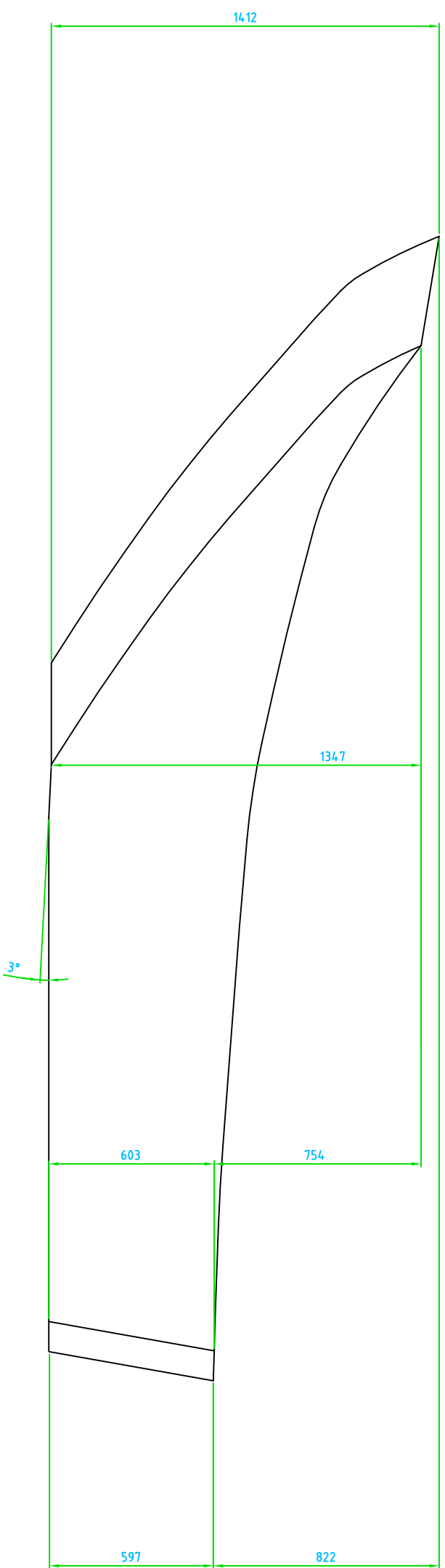



|  |  |                |  |          |            |       |
|--|--|----------------|--|----------|------------|-------|
|  |  | <b>GN</b> able |  | Fecha    | Month      | Firma |
|  |  | Naval          |  | Dibuj.   | 1-11-15    | E.P.  |
|  |  |                |  | Revis.   | 1-12-15    | E.P.  |
|  |  |                |  | Escala   | 1:20       |       |
|  |  |                |  | N° Plano | CN.UB.CA.5 |       |

Diseño Patin Estribor

Playa do torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

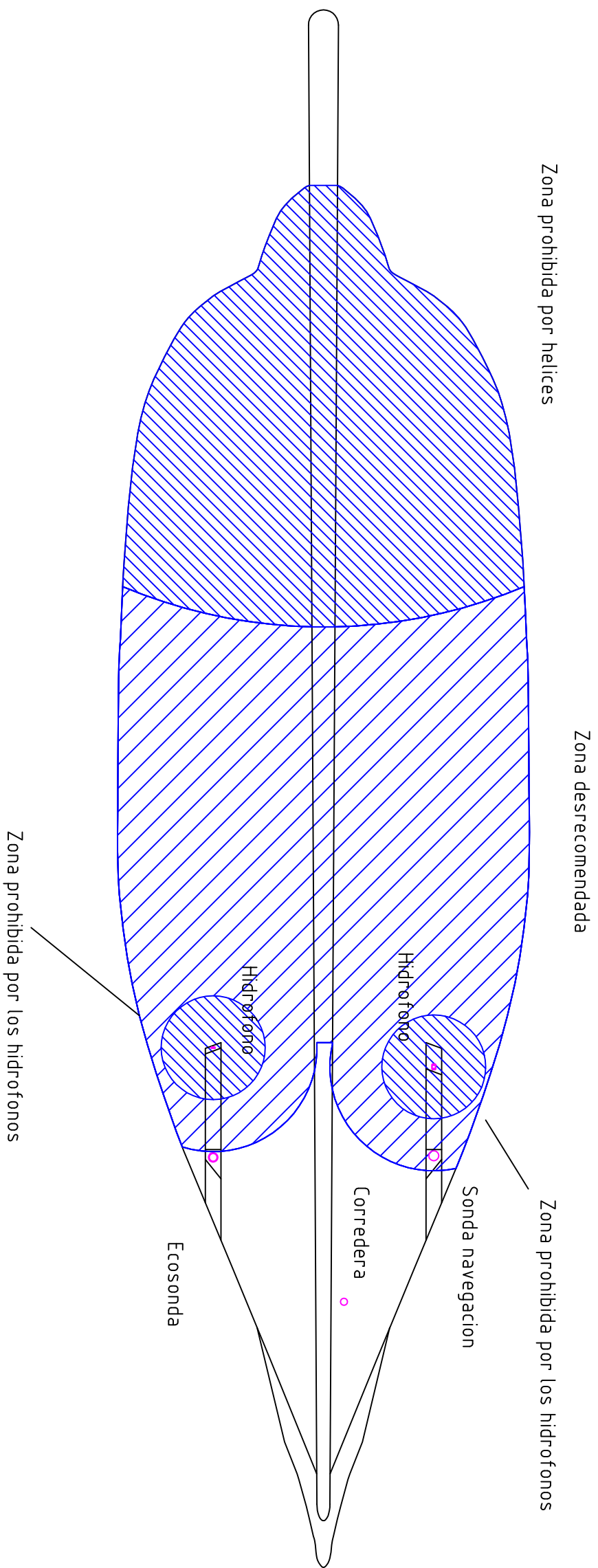


|   |  |            |         |        |      |       |
|---|--|------------|---------|--------|------|-------|
|  |  | Fecha      | 1-11-15 | Nombre | E.P. | Firma |
|   |  | Dibuj.     | 1-12-15 | Revis. | E.P. |       |
| Escala  |  | 1:20       |         |        |      |       |
| N° Plano  |  | CN.UB.CA.6 |         |        |      |       |

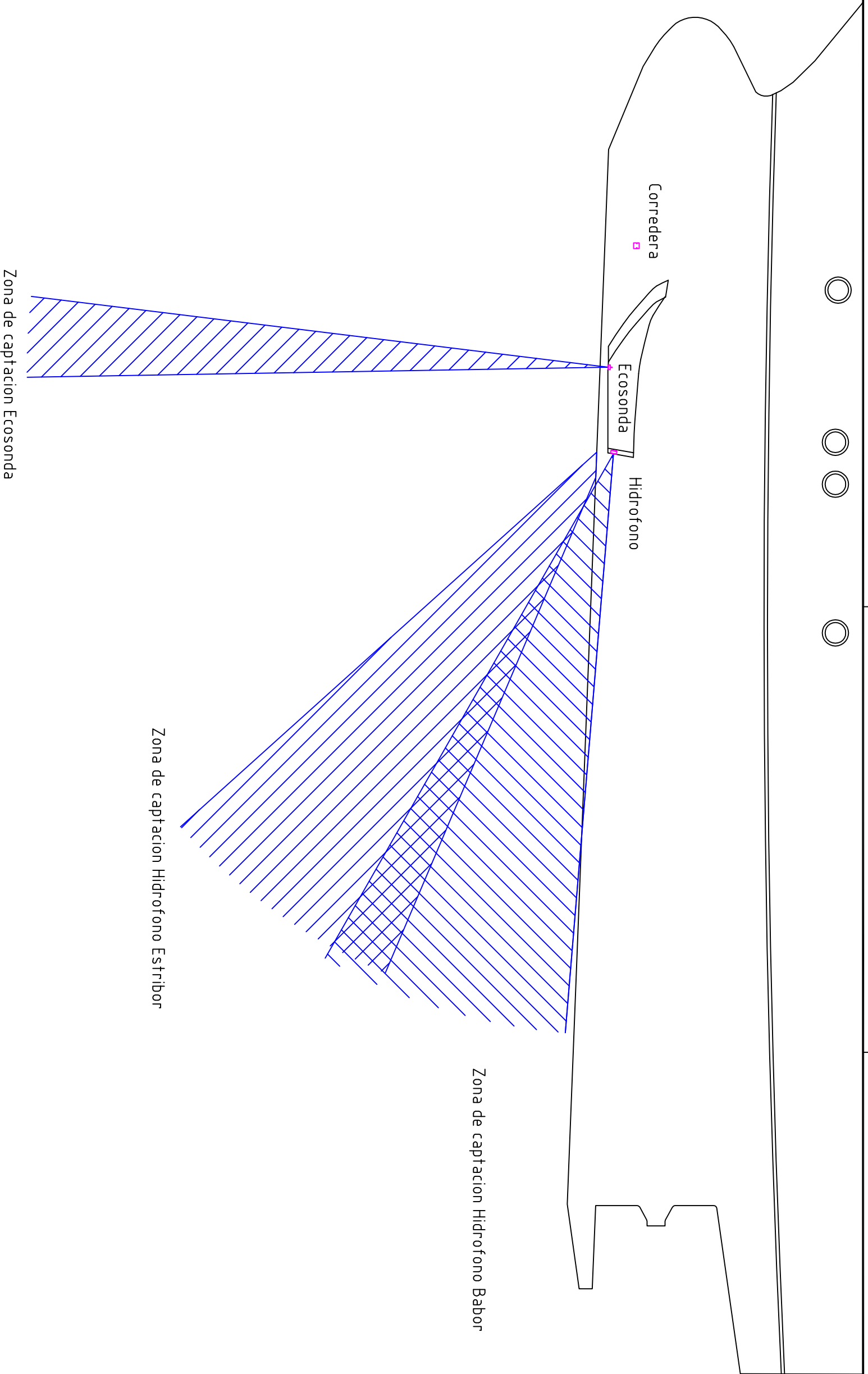
Diseño Patin Babor

Playa do torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



|                                      |       |            |         |        |
|--------------------------------------|-------|------------|---------|--------|
|                                      |       | Fecha      | Month   | Firma  |
|                                      |       | Dibuj.     | 1-11-15 | E.P.   |
| Zonas de exclusion<br>Playa do Torno |       | Revis.     | 1-12-15 | E.P.   |
|                                      |       | Escala     | 1:100   |        |
| Nº Plano                             |       | CN.UB.CA.7 |         |        |
| Rev.                                 | Fecha | Dibuj.     | Revis.  | Aprob. |
|                                      |       |            |         |        |
|                                      |       |            |         |        |
|                                      |       |            |         |        |
|                                      |       |            |         |        |



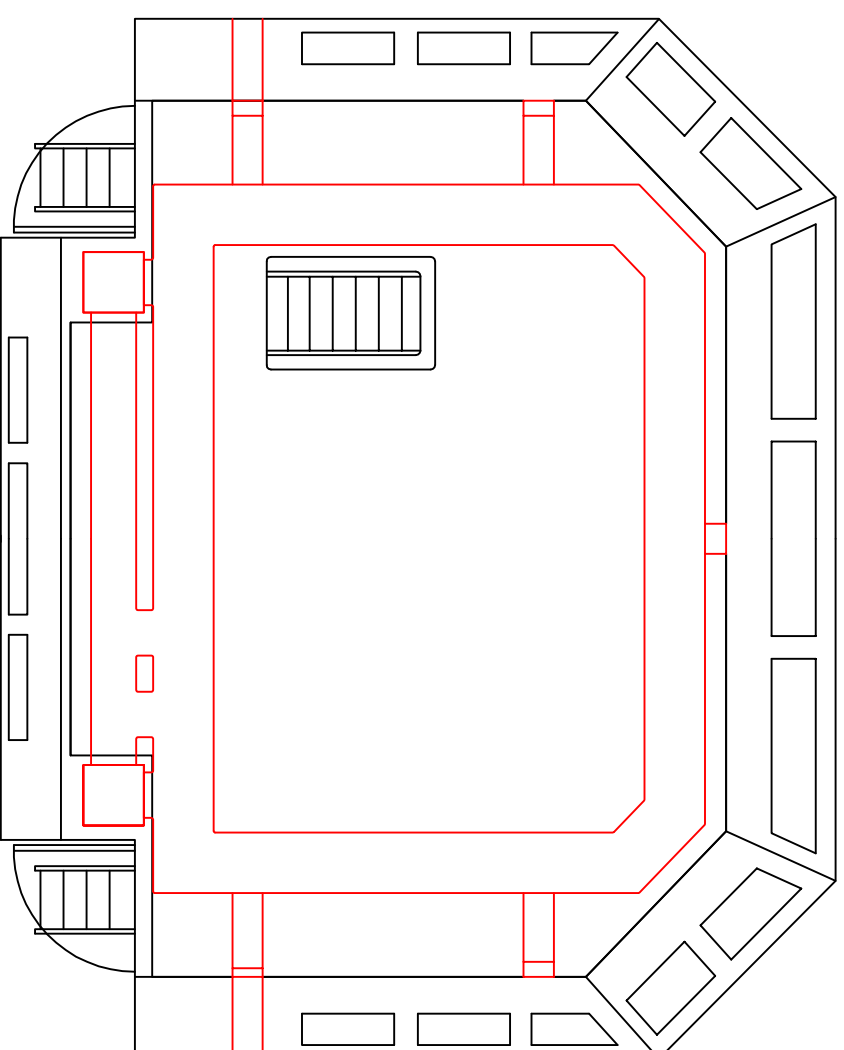
| Fecha    | Month      | Firma |
|----------|------------|-------|
| Dibuj.   | 1-11-15    | E.P.  |
| Revis.   | 1-12-15    | E.P.  |
| Escala   | 1:100      |       |
| N° Plano | CN.UB.CA.8 |       |

Cobertura Transductores

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



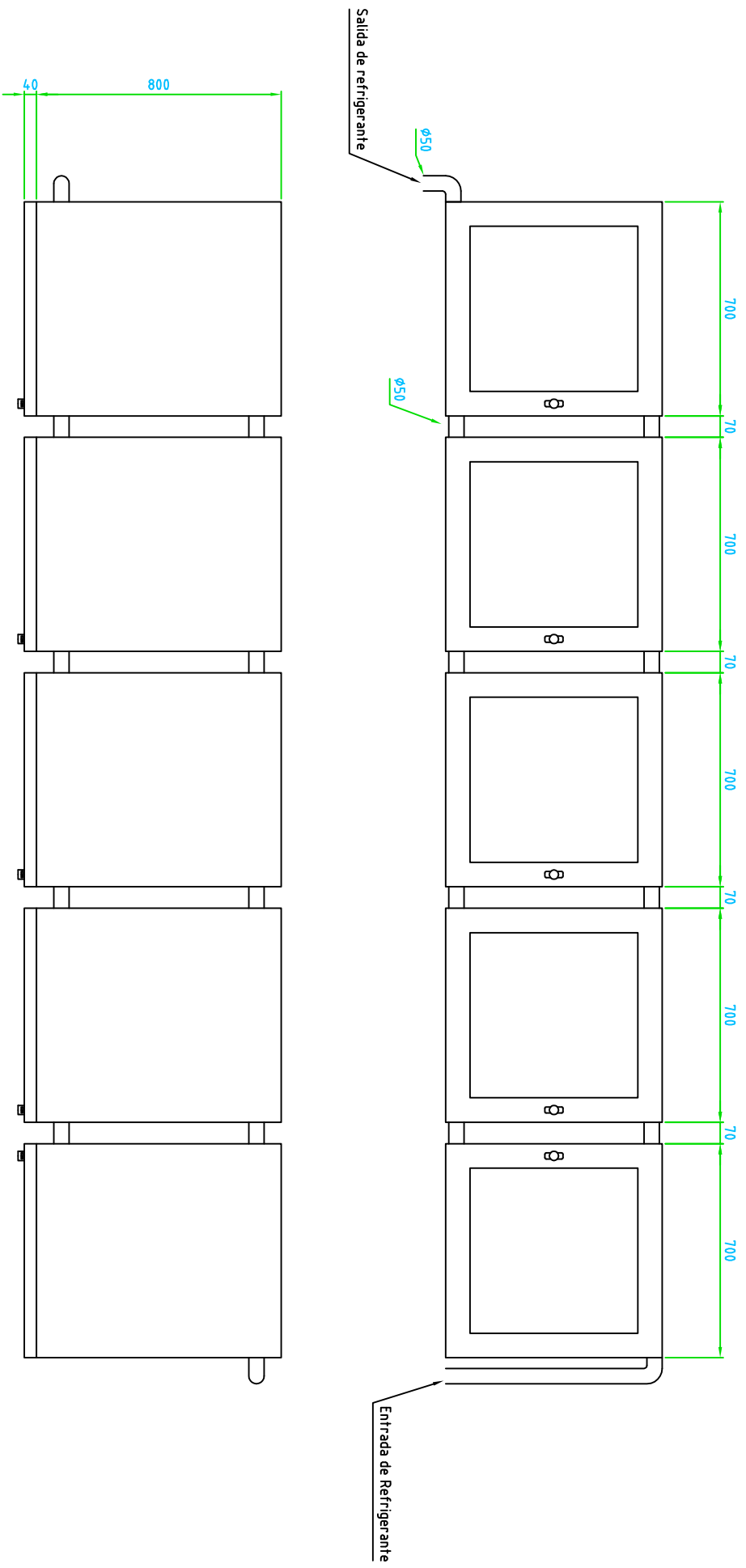


| Fecha               | Nomb. | Firma |
|---------------------|-------|-------|
| 1-11-15             | E.P.  |       |
| 1-12-15             | E.P.  |       |
| Escala 1:50         |       |       |
| N° Plano CN.UB.CO.1 |       |       |

Suelo tecnico

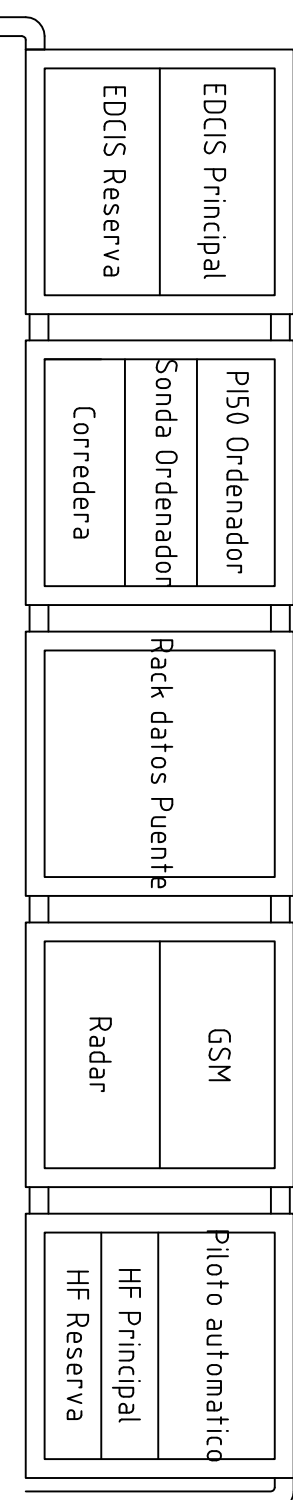
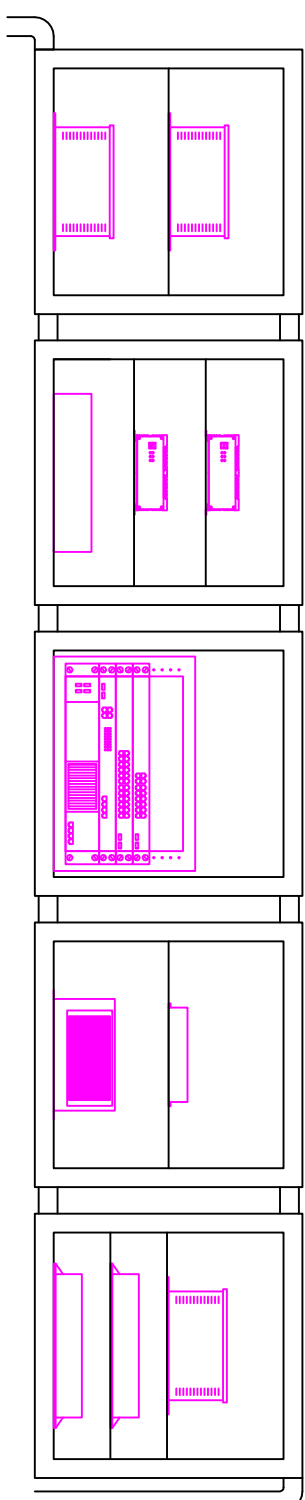
Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |



|  |  |          |  |            |         |       |
|--|--|----------|--|------------|---------|-------|
|  |  |          |  | Fecha      | Nombre  | Firma |
|  |  |          |  | Dibuj.     | 1-11-14 | E.P.  |
|  |  |          |  | Revis.     | 1-12-15 | E.P.  |
|  |  |          |  | Escala     | 1:20    |       |
|  |  | N° Plano |  | CN.UB.CO.2 |         |       |

|               |       |                |               |
|---------------|-------|----------------|---------------|
| Cofre Equipos |       | Playa do torno |               |
| Rev.          | Fecha | Dibuj.         | Revis. Aprob. |
|               |       |                |               |
|               |       |                |               |
|               |       |                |               |



|          |         |            |  |       |  |
|----------|---------|------------|--|-------|--|
| Fecha    |         | Nomb.      |  | Firma |  |
| Dibuj.   | 1-11-14 | E.P.       |  |       |  |
| Revis.   | 1-12-15 | E.P.       |  |       |  |
| Escala   |         | 1:20       |  |       |  |
| N° Plano |         | CN.UB.CO.3 |  |       |  |

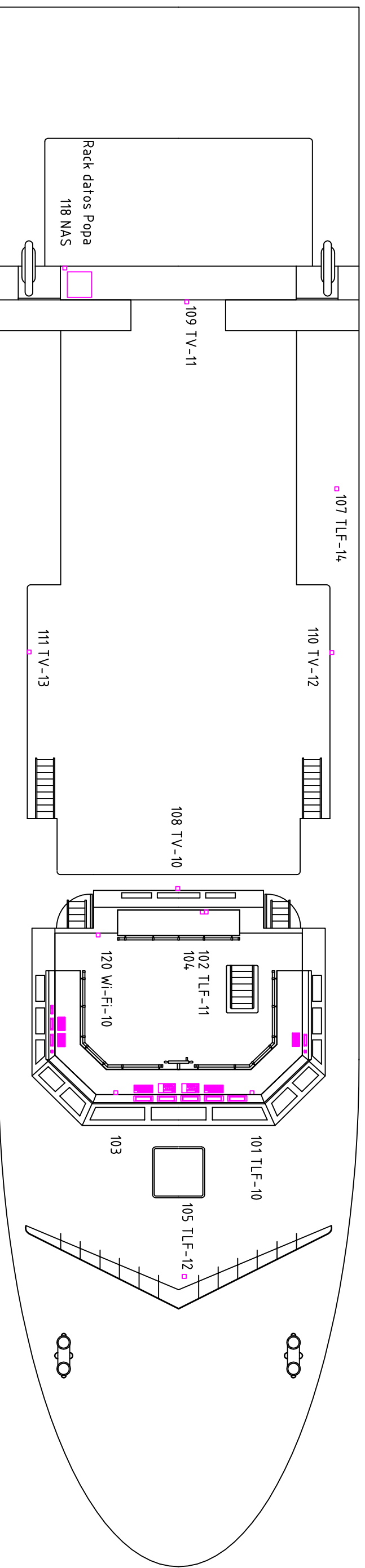
|               |       |                |               |
|---------------|-------|----------------|---------------|
| Cofre Equipos |       | Playa do torno |               |
| Rev.          | Fecha | Dibuj.         | Revis. Aprob. |
|               |       |                |               |
|               |       |                |               |
|               |       |                |               |
|               |       |                |               |
|               |       |                |               |




Cofre Equipos

Playa do torno



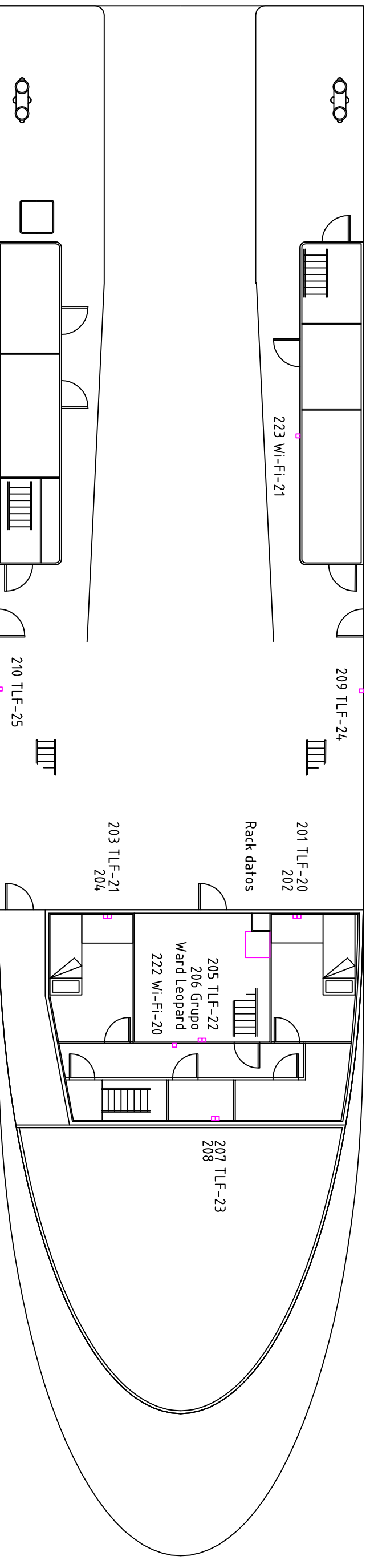


|  |  |   |            |        |         |       |
|--|--|---|------------|--------|---------|-------|
|  |  |  |            | Fecha  | Nomb.   | Firma |
|  |  |   |            | Dibuj. | 1-11-15 | E.P.  |
|  |  | Revis.  | 1-12-15    | E.P.   |         |       |
|  |  | Escala  | 1:100      |        |         |       |
|  |  | N° Plano  | CN.UB.DA.1 |        |         |       |

Red de datos. Ubicacion tomas

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

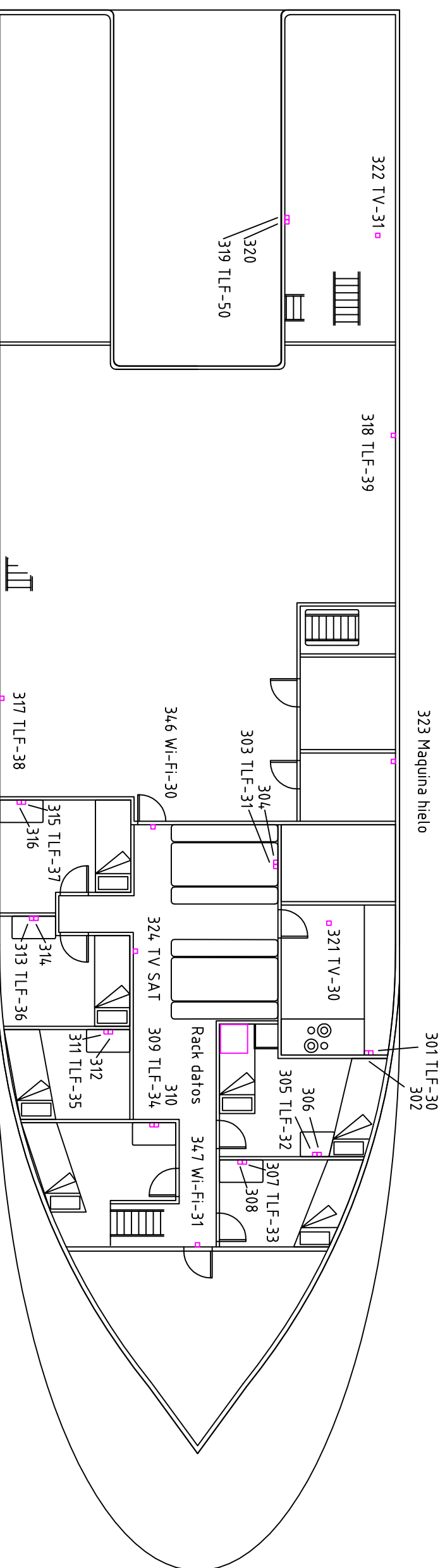



|          |         |            |  |       |  |
|----------|---------|------------|--|-------|--|
| Fecha    |         | Nomb.      |  | Firma |  |
| Dibuji.  | 1-11-15 | E.P.       |  |       |  |
| Revis.   | 1-12-15 | E.P.       |  |       |  |
| Escala   |         | 1:100      |  |       |  |
| N° Plano |         | CN.UB.DA.2 |  |       |  |

Red de datos. Ubicacion tomaz

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |

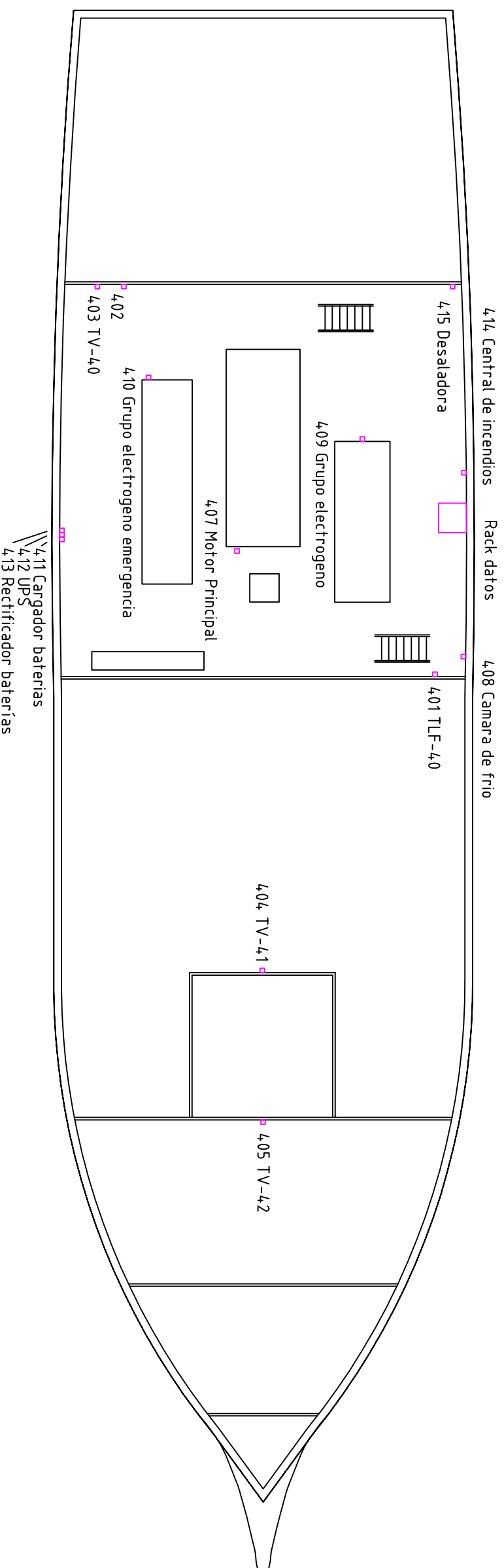



|          |            |   |  |       |       |       |
|----------|------------|---|--|-------|-------|-------|
|          |            |  |  | Fecha | Month | Firma |
| Dibuj.   | 1-11-15    |   |  | E.P.  |       |       |
| Revis.   | 1-12-15    | E.P.  |  |       |       |       |
| Escala   | 1:100      |   |  |       |       |       |
| N° Plano | CN.UB.DA.3 |   |  |       |       |       |

Red de datos. Ubicacion tomas

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

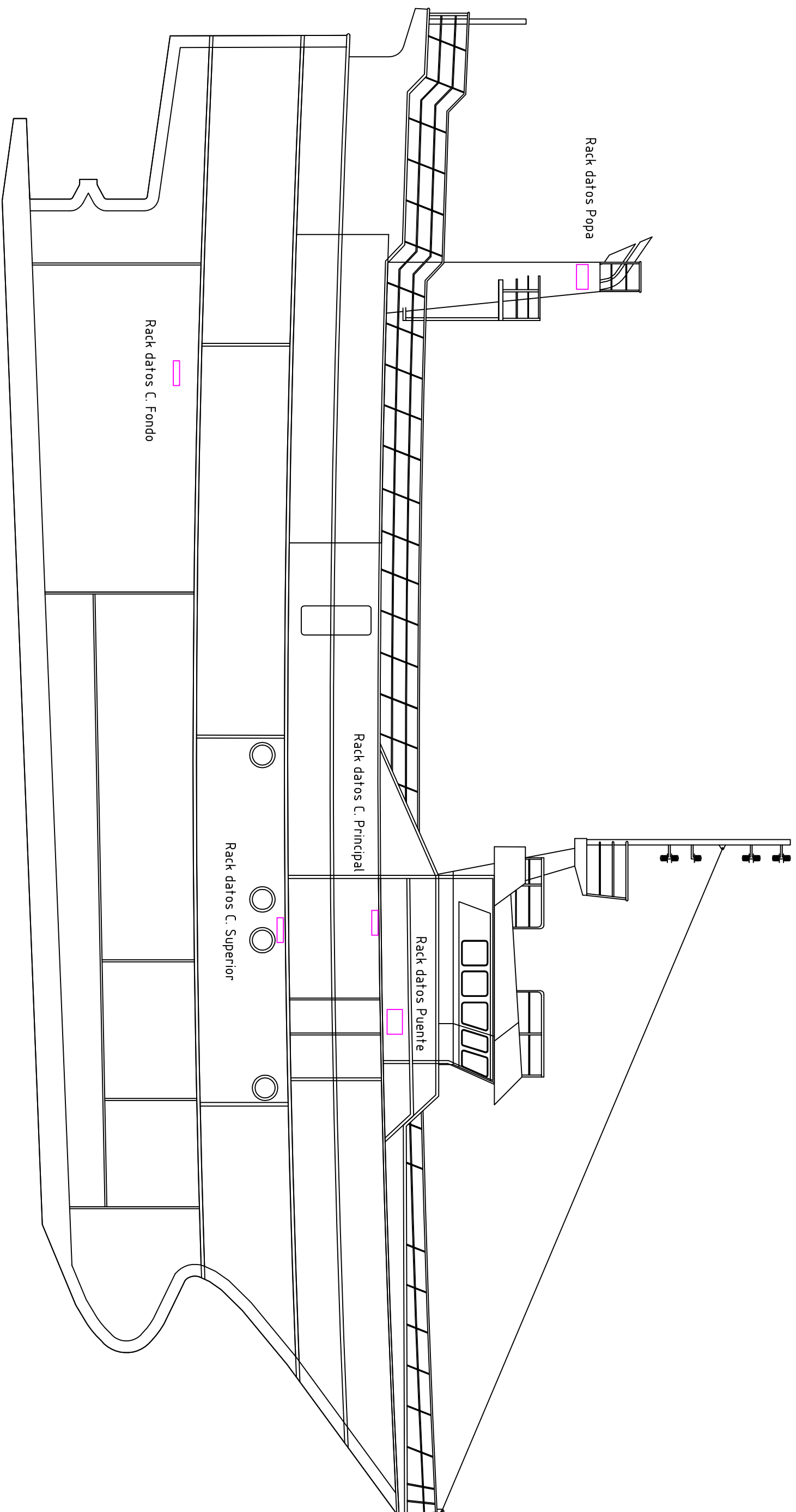


|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   |  |
|  |  |  |  |
|  |  |   |  |
|  |  | Dibuji. 1-11-15    E.P.   |  |
|  |  | Revis. 1-12-15    E.P.  |  |
|  |  | Escala 1:100  |  |
|  |  | N° Plano CN.UB.DA.4   |  |

Red de datos. Ubicacion tomas

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |



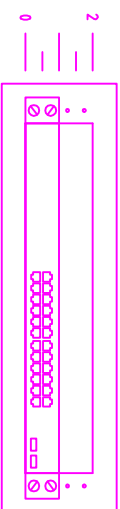
|  |  |                |  |          |            |       |
|--|--|----------------|--|----------|------------|-------|
|  |  | <b>GN</b> able |  | Fecha    | Nombre     | Firma |
|  |  | <b>GN</b> aval |  | Dibuj.   | 1-11-15    | E.P.  |
|  |  |                |  | Revis.   | 1-12-15    | E.P.  |
|  |  |                |  | Escala   | 1:100      |       |
|  |  |                |  | N° Plano | CN.UB.DA.5 |       |

Red de datos. Ubicacion tomas

Playa do Torno

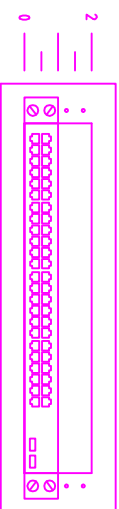
| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

RACK DATOS C.SUPERIOR



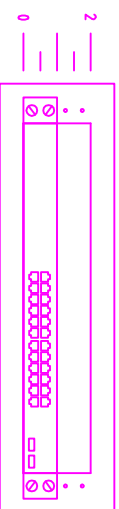
SW Superior AT-GS950/24

RACK DATOS C. PRINCIPAL



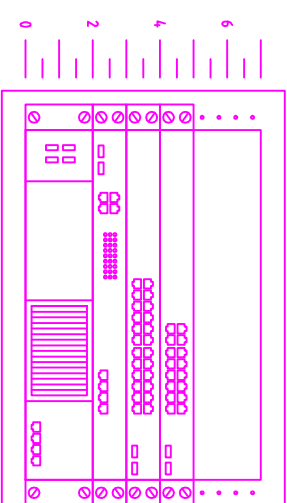
SW Principal AT-GS950/48

RACK DATOS C.FONDO



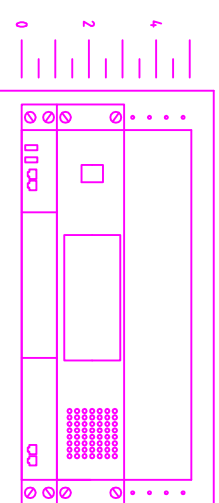
SW Fondo AT-GS950/24

RACK DATOS PUENTE




SW Navegacion AT-GS950/16  
SW Puente AT-GS950/24  
Router AT-AR4,15S  
Servidor DL-380 ES-2650

RACK DATOS POPA



Receptor VSAT ICM  
NAS RS815

|  |  |   |  |            |         |       |
|--|--|---|--|------------|---------|-------|
|  |  |  |  | Fecha      | Monb.   | Firma |
|  |  |   |  | Dibuj.     | 1-11-15 | E.P.  |
|  |  | Escala  |  | Revis.     | 1-12-15 | E.P.  |
|  |  | N° Plano  |  | CN.UR.DA.6 |         |       |

Equipos de datos

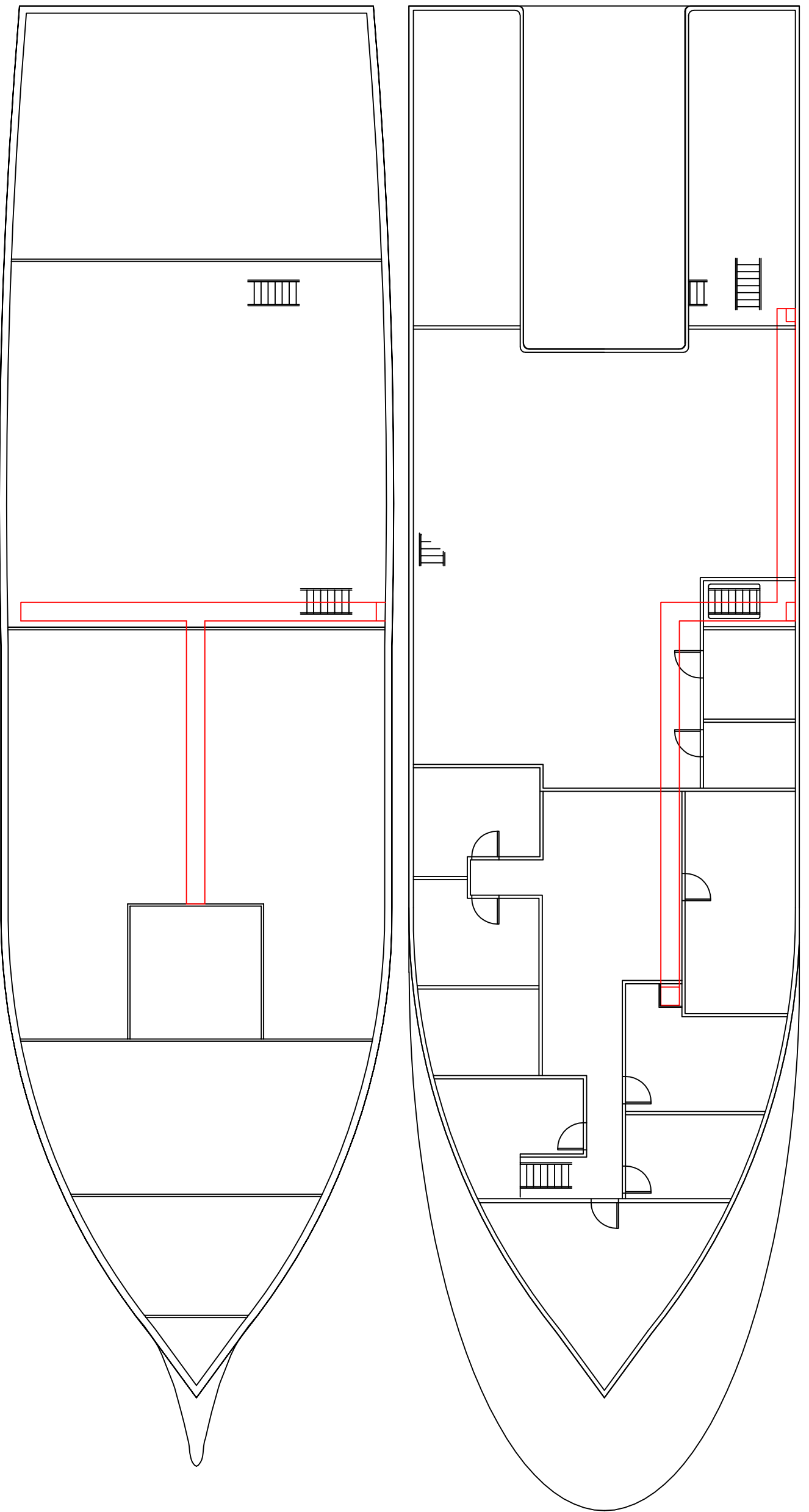
Playa do torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



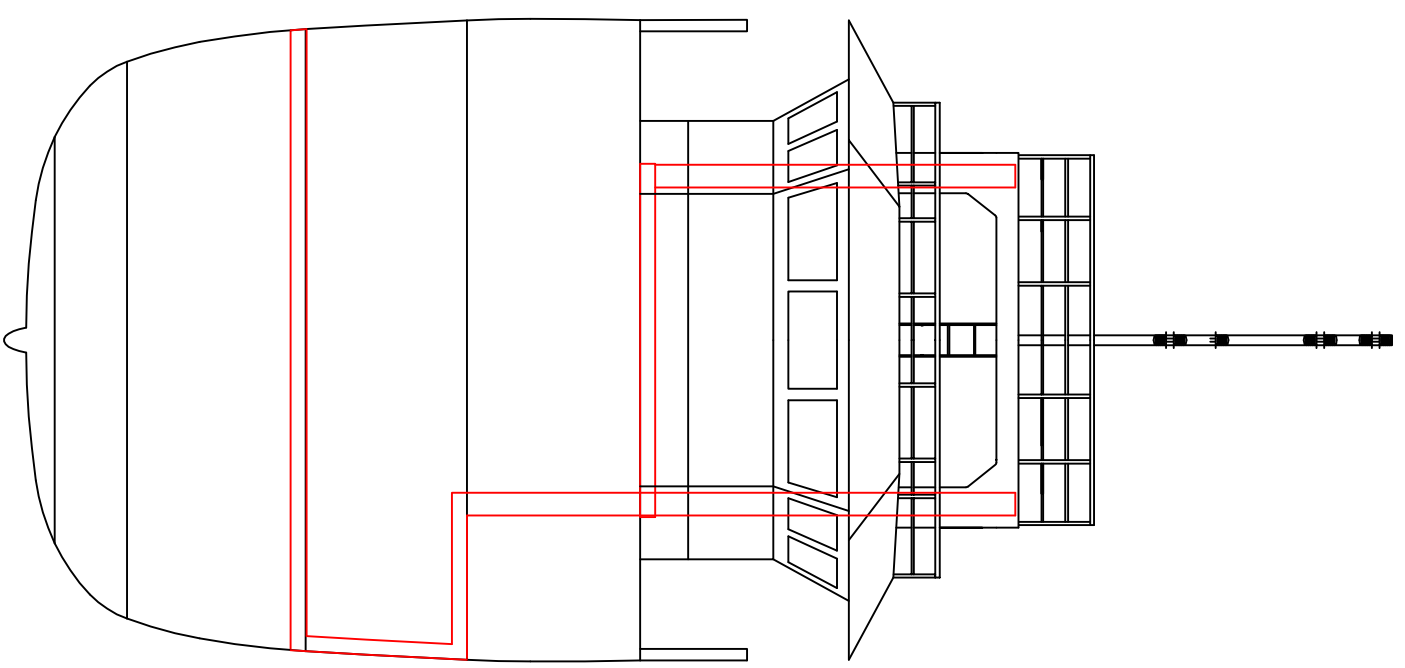





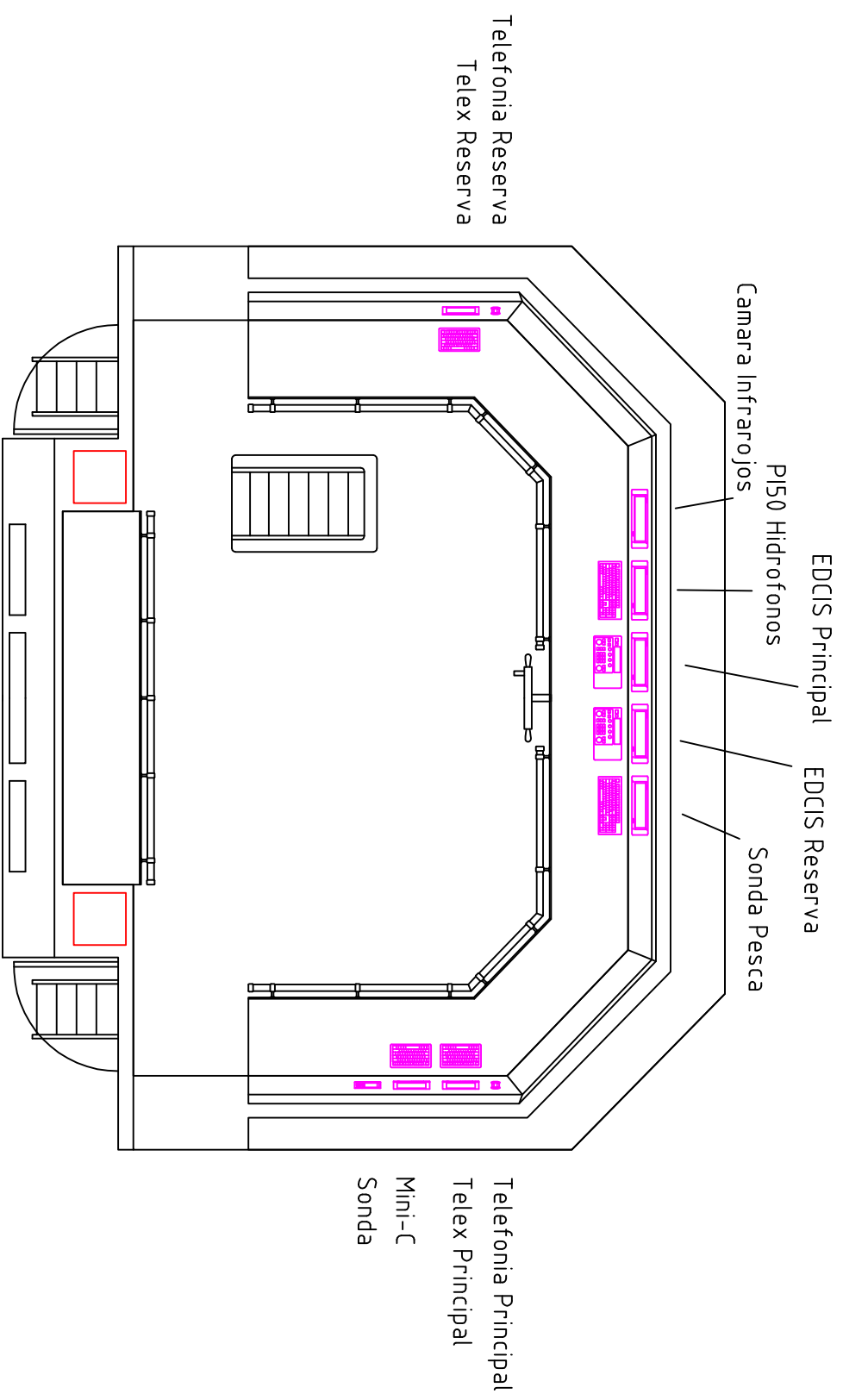


| Fecha               | Nomb. | Firma |
|---------------------|-------|-------|
| 1-11-15             | E.P.  |       |
| 1-12-15             | E.P.  |       |
| Escala 1:100        |       |       |
| Nº Plano CN.UB.PS.3 |       |       |

|      |       |         |        | Paso de cables<br>Playa do Torno |
|------|-------|---------|--------|----------------------------------|
| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob.                           |
|      |       |         |        |                                  |
|      |       |         |        |                                  |
|      |       |         |        |                                  |
|      |       |         |        |                                  |



|                |            |   |        |        |       |       |
|----------------|------------|---|--------|--------|-------|-------|
|                |            |  |        | Fecha  | Month | Firma |
| Dibuj.         | 1-11-15    |   |        | E.P.   |       |       |
| Revis.         | 1-12-15    | E.P.  |        |        |       |       |
| Escala         | 1:100      |   |        |        |       |       |
| Nº Plano       | CN.UB.PS.4 |   |        |        |       |       |
| Paso de cables |            |   |        |        |       |       |
| Playa do Torno |            |   |        |        |       |       |
| Rev.           | Fecha      | Dibuj.  | Revis. | Aprob. |       |       |
|                |            |   |        |        |       |       |
|                |            |   |        |        |       |       |
|                |            |   |        |        |       |       |
|                |            |   |        |        |       |       |

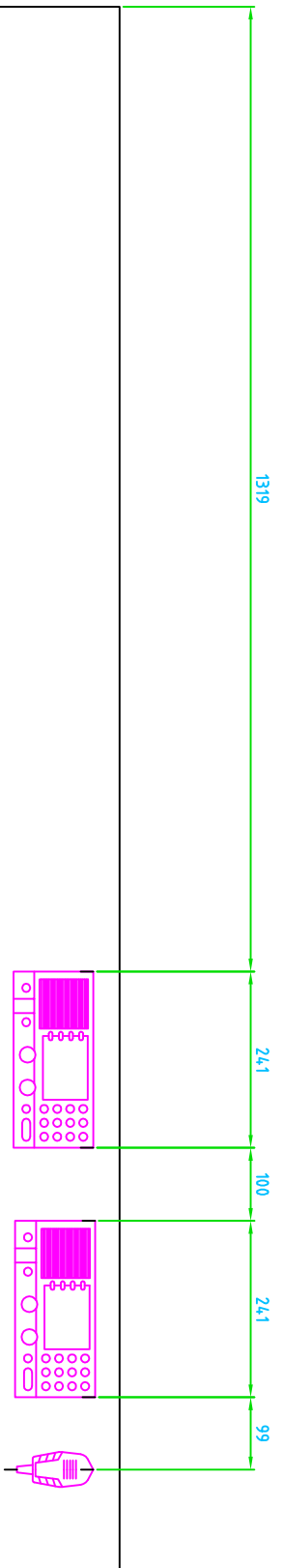
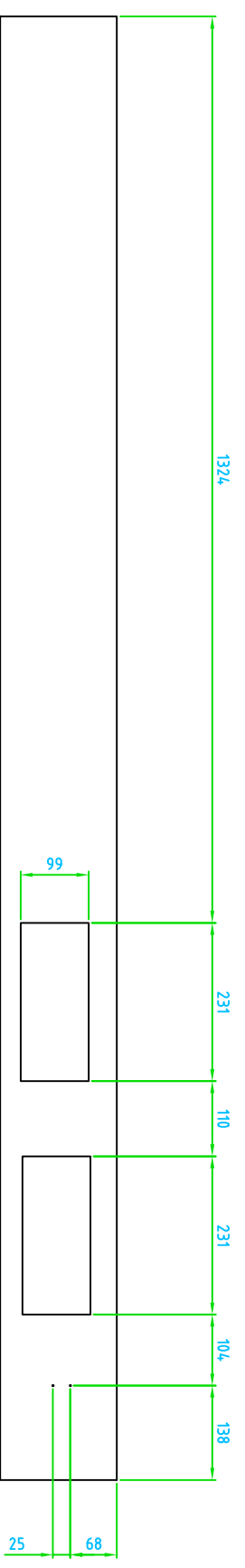



| Fecha               | Nombr. | Firma |
|---------------------|--------|-------|
| 1-11-15             | E.P.   |       |
| 1-12-15             | E.P.   |       |
| Escala 1:50         |        |       |
| Nº Plano CN.UB.PU.1 |        |       |

Puente Ubicacion de equipos

Playa do Tormo

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

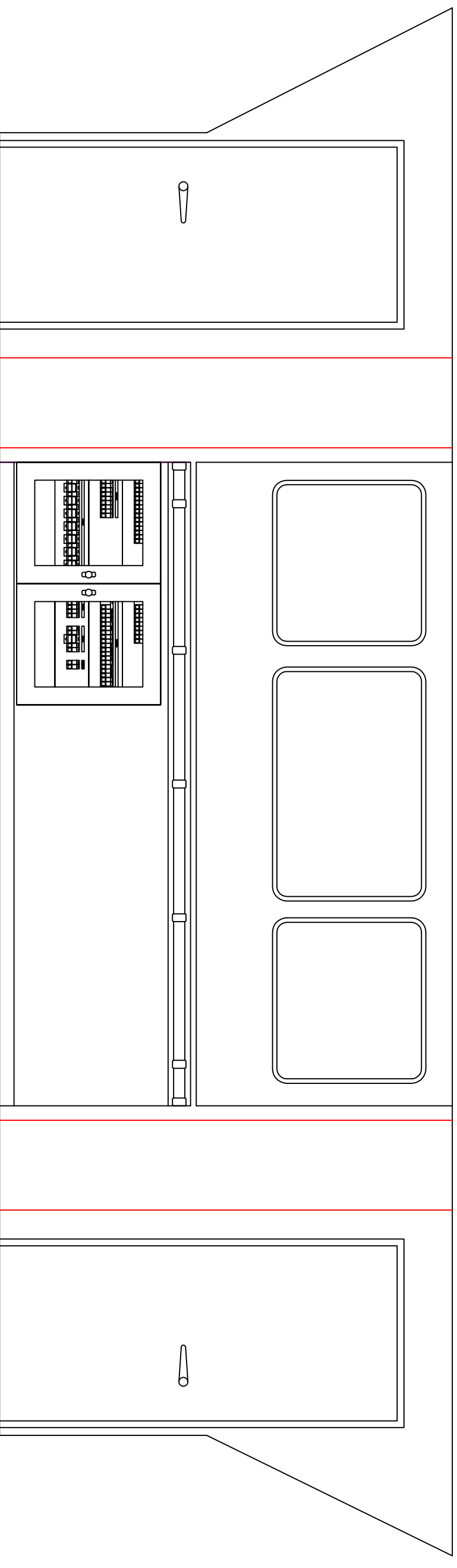


|   |             |       |       |       |
|---|-------------|-------|-------|-------|
|  |             | Fecha | Month | Firma |
| Dibuj.  | 1-11-15     | E.P.  |       |       |
| Revis.  | 1-12-15     | E.P.  |       |       |
| Escala  | 1:10        |       |       |       |
| Nº Plano  | CN.UB.PU.10 |       |       |       |


Puente Babor Consola

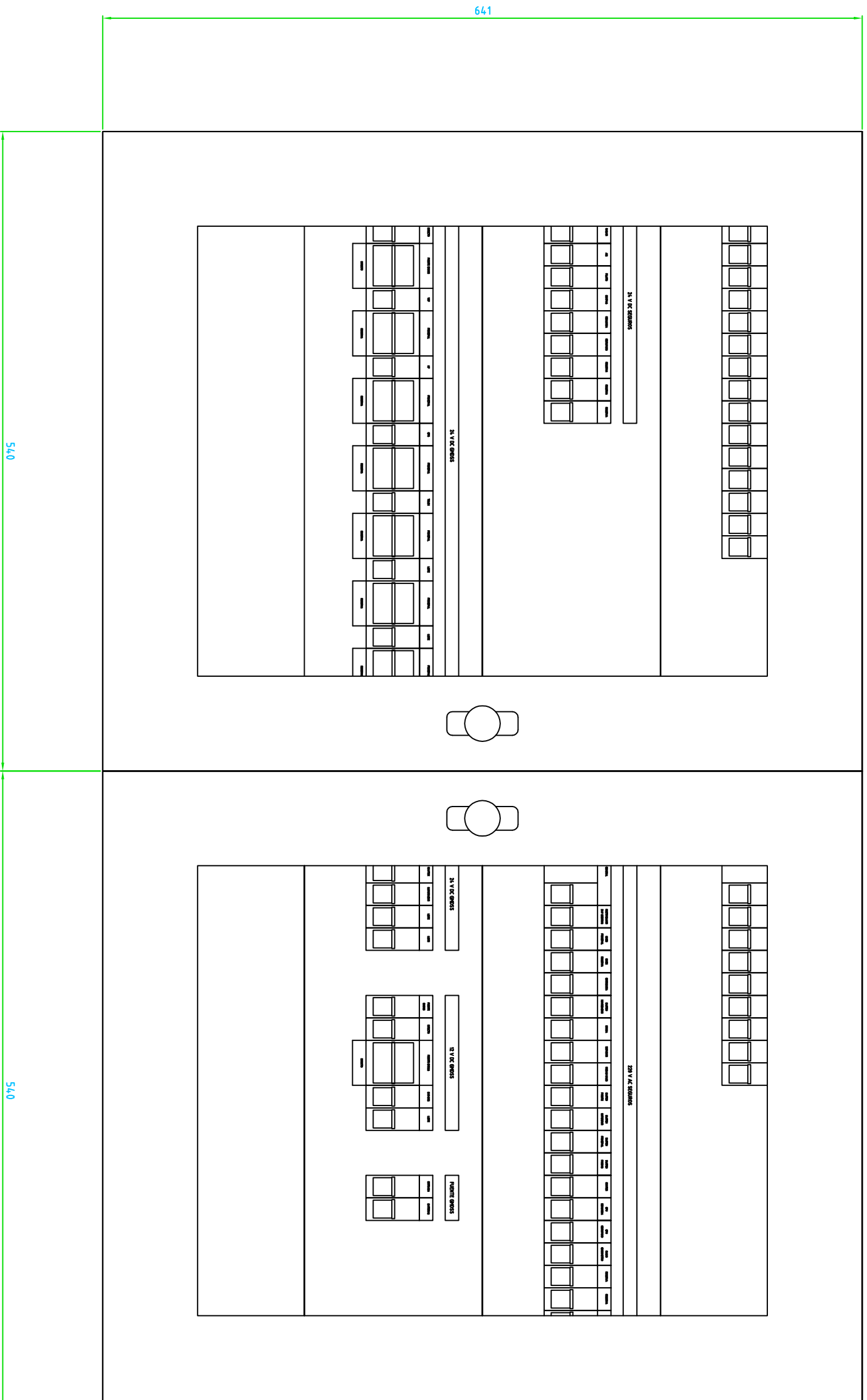
Playa do torno


| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



Cuadro Puente Electronico

|      |       |   |             |        |         |       |
|------|-------|---|-------------|--------|---------|-------|
|      |       |  |             | Fecha  | Monb.   | Firma |
|      |       |   |             | Dibuj. | 1-11-15 | E.P.  |
|      |       | Revis.  | 1-12-15     | E.P.   |         |       |
|      |       | Escala  | 1:20        |        |         |       |
|      |       | N° Plano  | CN.UB:PU.11 |        |         |       |
|      |       | Puente Poppa  |             |        |         |       |
|      |       | Playa do torno  |             |        |         |       |
| Rev. | Fecha | Dibuj.  | Revis.      | Aprob. |         |       |
|      |       |   |             |        |         |       |
|      |       |   |             |        |         |       |
|      |       |   |             |        |         |       |



|                           |       |   |             |         |       |
|---------------------------|-------|---|-------------|---------|-------|
|                           |       |  | Fecha       | Nombre  | Firma |
|                           |       |   | Dibuj.      | 1-11-15 | E.P.  |
|                           |       | <b>GNaval</b>   | Revis.      | 1-12-15 | E.P.  |
|                           |       |   | Escala      | 1:4     |       |
|                           |       | Nº Plano  | CN.UB.PU.12 |         |       |
| Cuadro Puente Electronico |       |   |             |         |       |
| Playa do Torno            |       |   |             |         |       |
| Rev.                      | Fecha | Dibuj.  | Revis.      | Aprob.  |       |
|                           |       |   |             |         |       |



24 V DC SEGUROS

|         |       |    |        |        |          |           |         |         |         |
|---------|-------|----|--------|--------|----------|-----------|---------|---------|---------|
| GENERAL | RADAR | AS | PILOTO | COMPAS | ECOSONDA | HIDROFONO | RESERVA | RESERVA | RESERVA |
|         |       |    |        |        |          |           |         |         |         |

|  |  |  |  |          |             |       |
|--|--|--|--|----------|-------------|-------|
|  |  |  |  | Fecha    | Month       | Firma |
|  |  |  |  | Dibuj.   | 1-11-15     | E.P.  |
|  |  |  |  | Revis.   | 1-12-15     | E.P.  |
|  |  |  |  | Escala   | 1:1.5       |       |
|  |  |  |  | Nº Plano | CN.UB.PU.14 |       |

Cuadro Puente Electronico

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



24 V DC GMDSS

|              |         |              |    |           |    |           |     |           |       |           |       |           |       |           |
|--------------|---------|--------------|----|-----------|----|-----------|-----|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| FRONTE GROSS | DIRECTO | FRONTE GROSS | VF | PRINCIPAL | VF | PRINCIPAL | GPS | PRINCIPAL | TELEX | PRINCIPAL | LIBRE | PRINCIPAL | LIBRE | PRINCIPAL |
|              |         |              |    |           |    |           |     |           |       |           |       |           |       |           |
|              |         | DIRECTO      |    | RESERVA   |    | RESERVA   |     | RESERVA   |       | RESERVA   |       | RESERVA   |       | RESERVA   |



|          |             |       |  |       |  |
|----------|-------------|-------|--|-------|--|
| Fecha    |             | Nomb. |  | Firma |  |
| Dibuj.   | 1-11-15     | E.P.  |  |       |  |
| Revis.   | 1-12-15     | E.P.  |  |       |  |
| Escala   | 1:1.5       |       |  |       |  |
| Nº Plano | CN.UB.PU.15 |       |  |       |  |

Cuadro Puente Electronico

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

220 V AC

|                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| GENERAL                  | HOT SPOT<br>WIFI         | COMEN<br>OSH             | VSAT<br>COMEN<br>OSH     | TV                       | RESERVA                  | RESERVA                  | RESERVA                  | RESERVA                  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|          |             |           |  |
|----------|-------------|-----------|--|
| Date     |             | Signature |  |
| Dibuji.  | 1-11-15     | E.P.      |  |
| Revis.   | 1-12-15     | E.P.      |  |
| Escala   | 1:1.5       |           |  |
| Nº Plano | CN.UB.PU.16 |           |  |

Cuadro Puente Electronico

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |

220 V AC SEGUROS

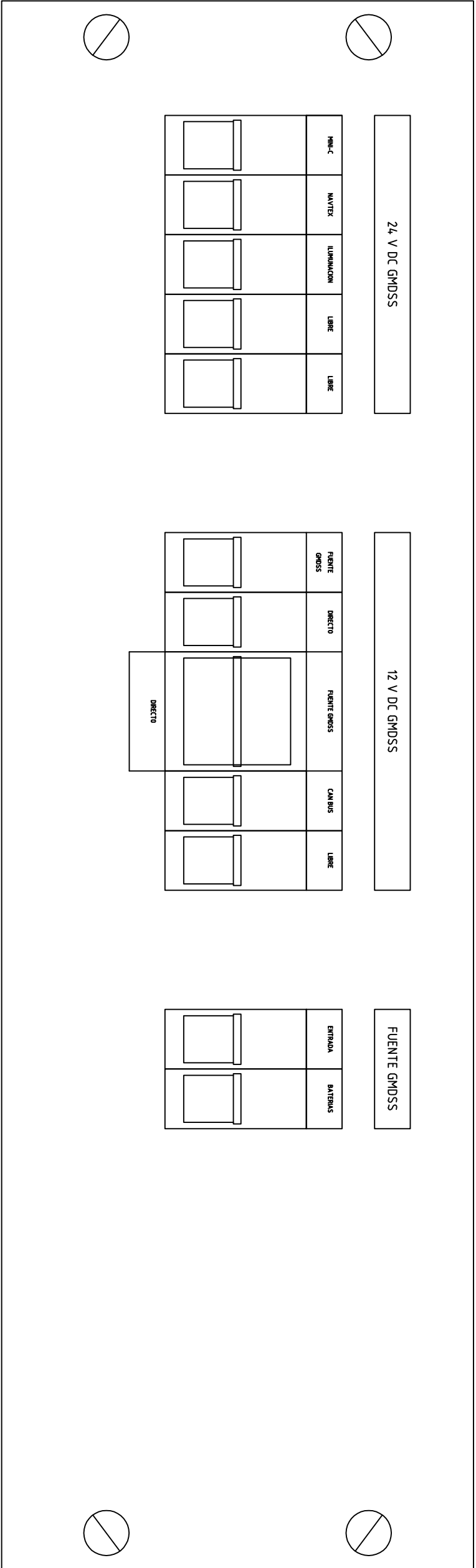
|         |                          |                |              |            |                   |       |        |             |               |                 |                  |               |        |              |                |                |         |         |         |
|---------|--------------------------|----------------|--------------|------------|-------------------|-------|--------|-------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|--------|--------------|----------------|----------------|---------|---------|---------|
| GENERAL | RECTIFICADOR 24V SEGUROS | EXCS PRINCIPAL | EXCS RESERVA | COMBIBERIA | SWITCH NAVEGACION | SOMBA | SENVOR | UNIDAD MASS | SWITCH PAENTE | SWITCH SUPERIOR | SWITCH PRINCIPAL | SWITCH FONDOS | ROUTER | CPU ESOXONDA | CPU HIBRIFORMO | RAJO GONOMETRO | RESERVA | RESERVA | RESERVA |
|         |                          |                |              |            |                   |       |        |             |               |                 |                  |               |        |              |                |                |         |         |         |


|          |             |       |       |       |
|----------|-------------|-------|-------|-------|
|          |             | Fecha | Month | Firma |
| Dibuj.   | 1-11-15     | E.P.  |       |       |
| Revis.   | 1-12-15     | E.P.  |       |       |
| Escala   | 1:1.5       |       |       |       |
| Nº Plano | CN.UB.PU.17 |       |       |       |

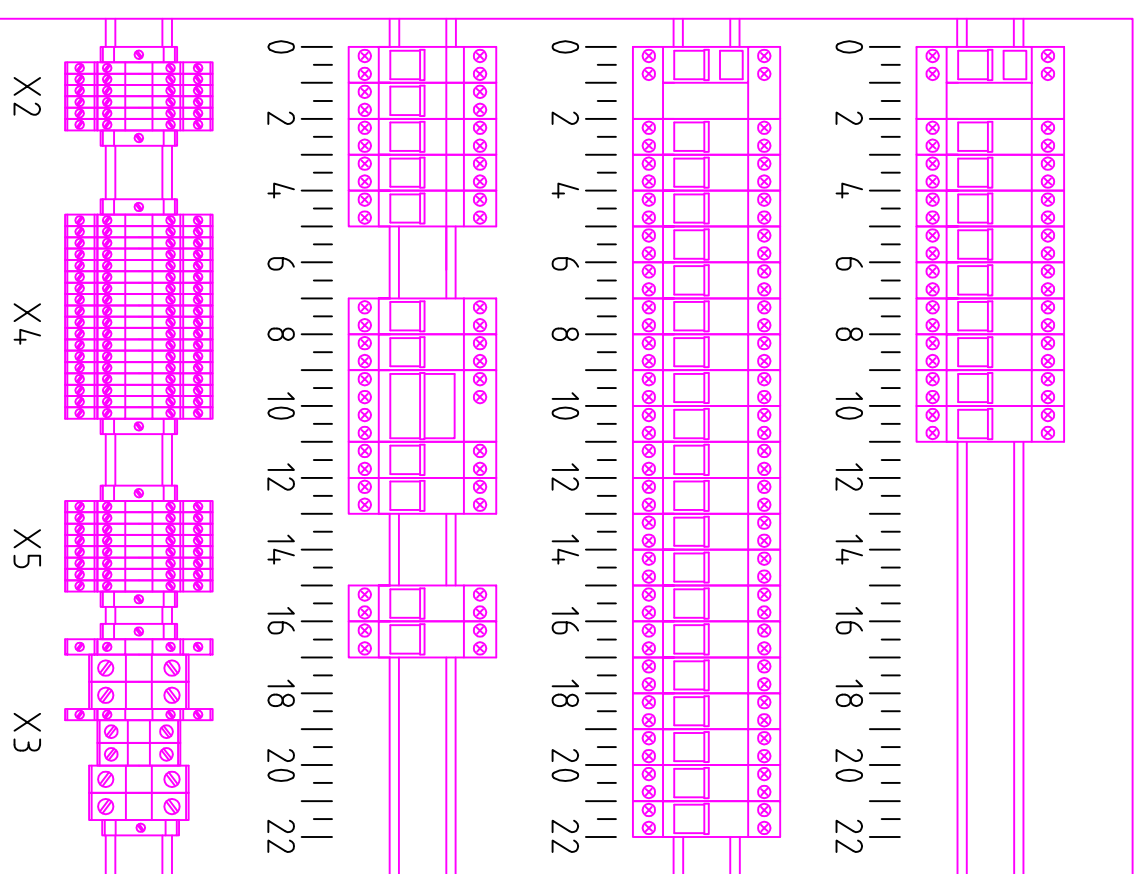
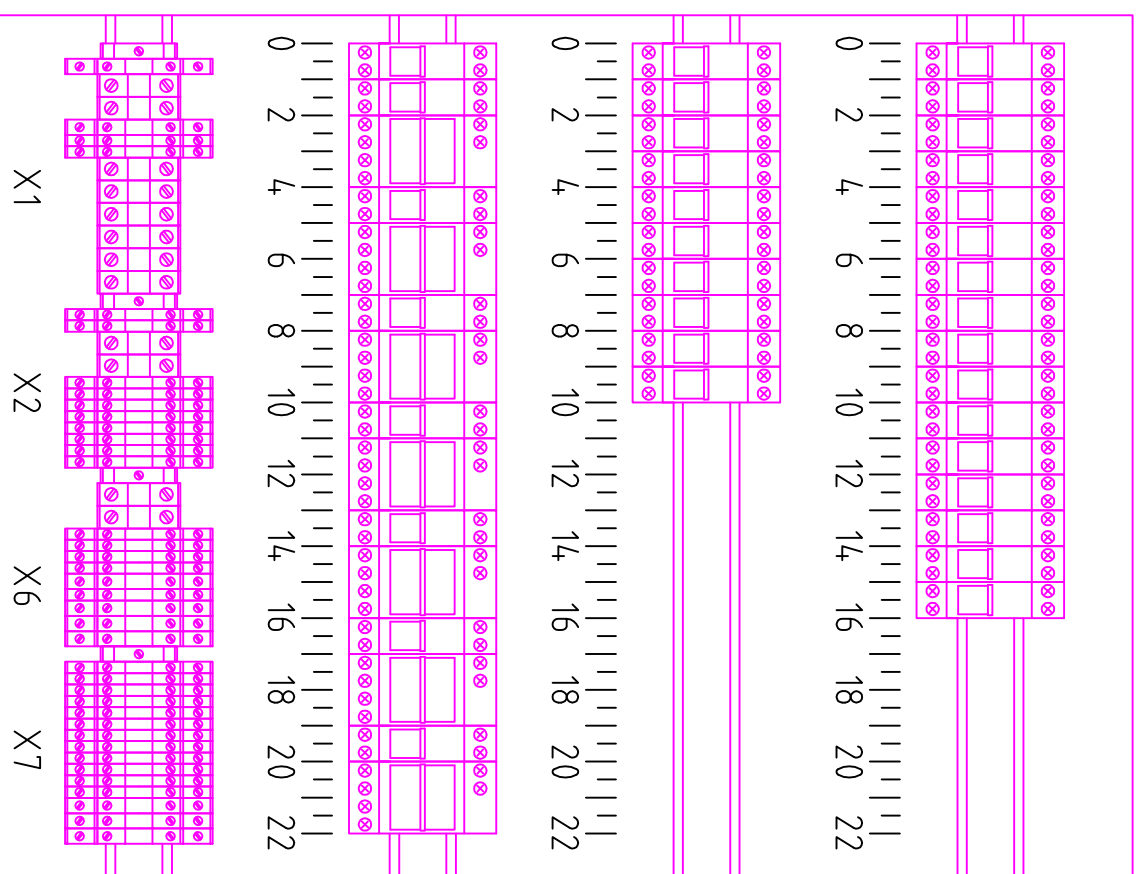
Cuadro Puente Electronico

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



|                           |       |   |             |        |         |       |
|---------------------------|-------|---|-------------|--------|---------|-------|
|                           |       |  |             | Fecha  | Month   | Firma |
|                           |       |   |             | Dibuj. | 1-11-15 | E.P.  |
|                           |       | Revis.  | 1-12-15     | E.P.   |         |       |
|                           |       | Escala  | 1:1.5       |        |         |       |
|                           |       | Nº Plano  | CN.UB.PU.18 |        |         |       |
| Cuadro Puente Electronico |       |   |             |        |         |       |
| Playa do Torno            |       |   |             |        |         |       |
| Rev.                      | Fecha | Dibuj.  | Revis.      | Aprob. |         |       |
|                           |       |   |             |        |         |       |
|                           |       |   |             |        |         |       |
|                           |       |   |             |        |         |       |



|          |  |             |  |       |  |
|----------|--|-------------|--|-------|--|
| Fecha    |  | Nombr.      |  | Firma |  |
| 1-11-15  |  | E.P.        |  |       |  |
| Revis.   |  | 1-12-15     |  | E.P.  |  |
| Escala   |  | 1:4         |  |       |  |
| N° Plano |  | CN.UB.PU.19 |  |       |  |

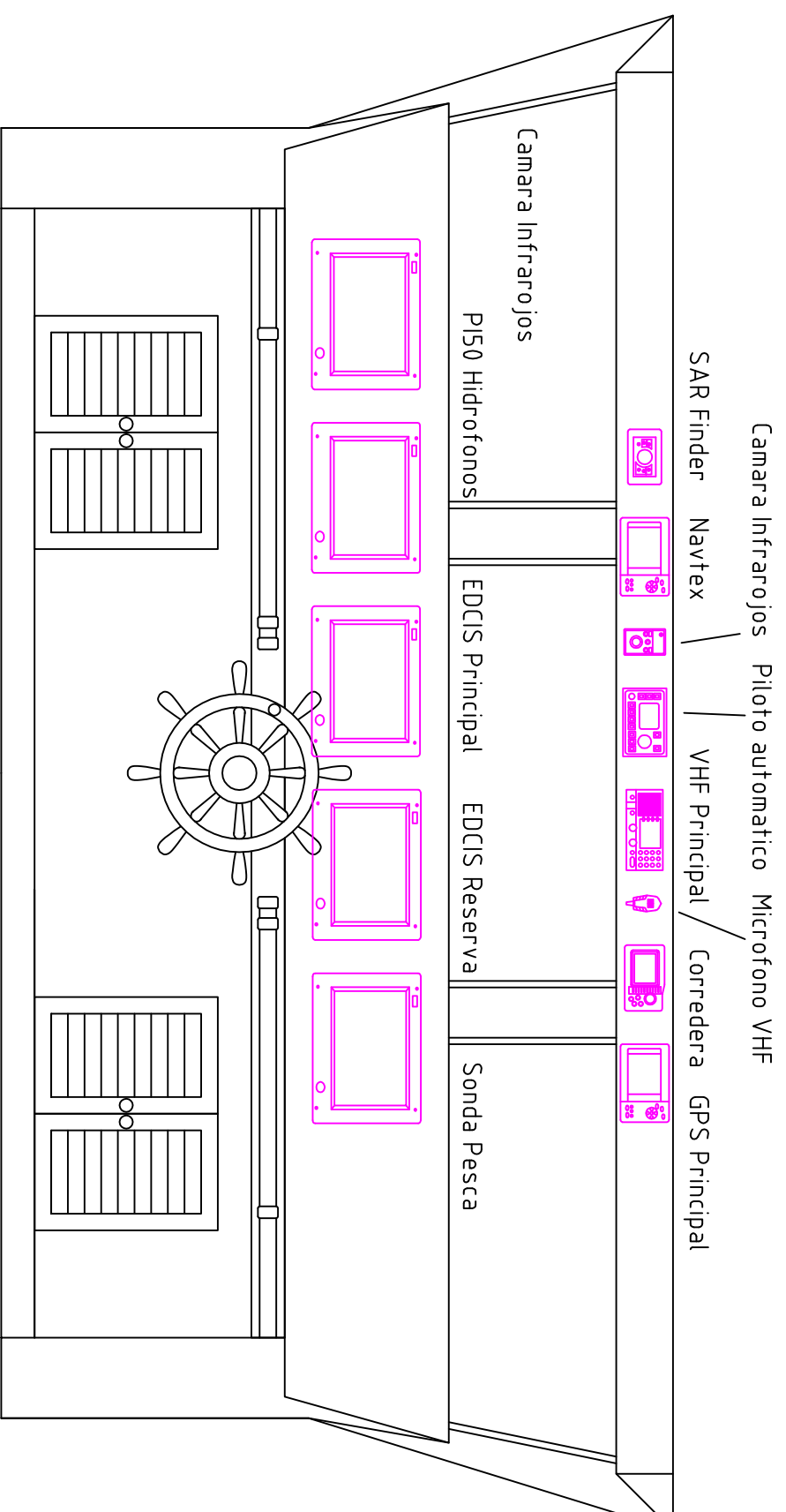
Cuadro Puente Electronico




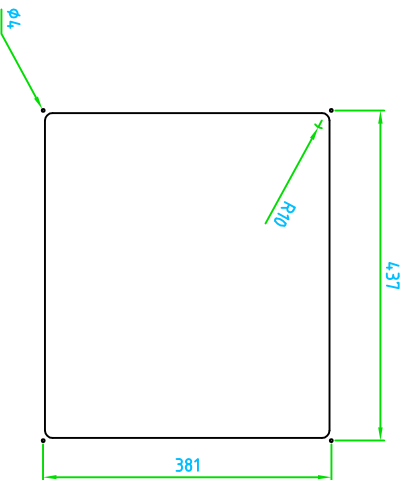
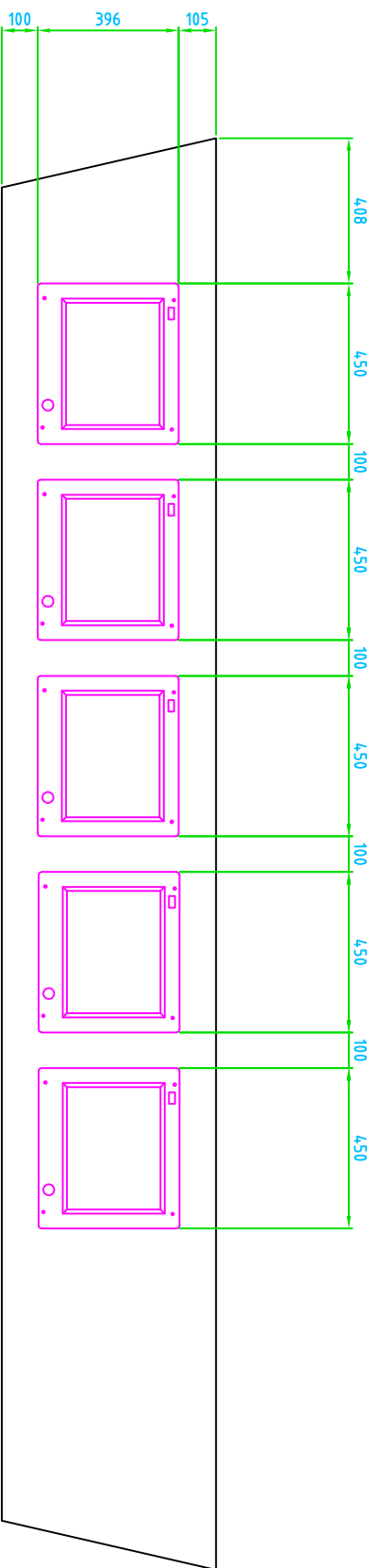
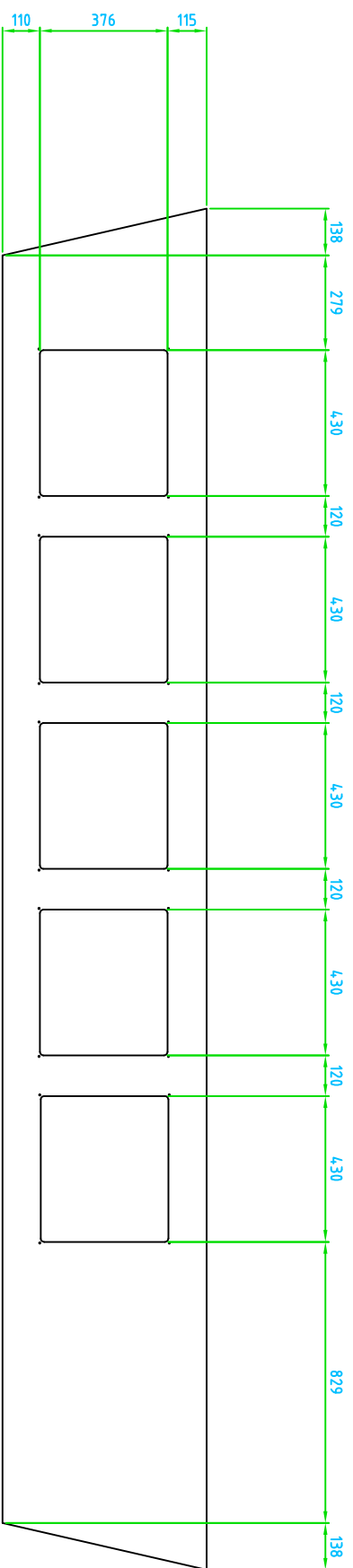
GN  
avayal


Playa do Torno

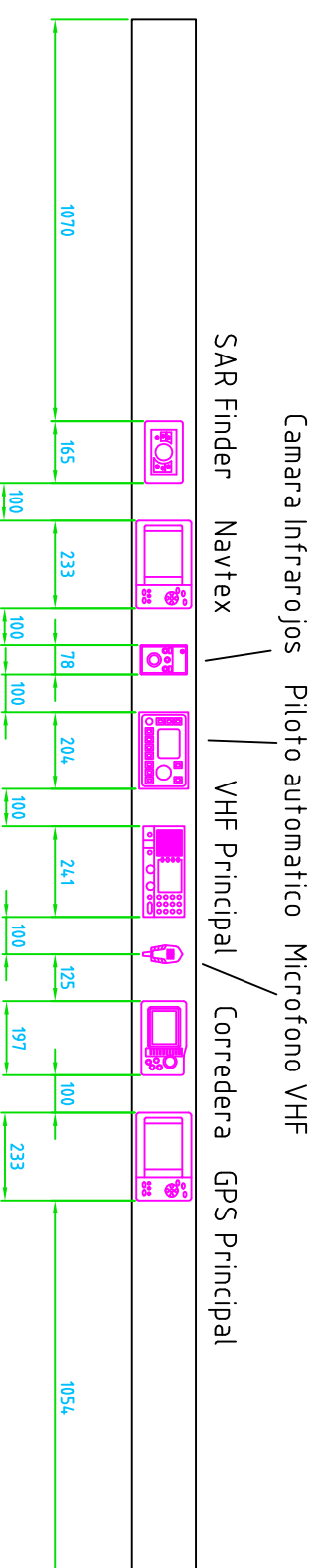
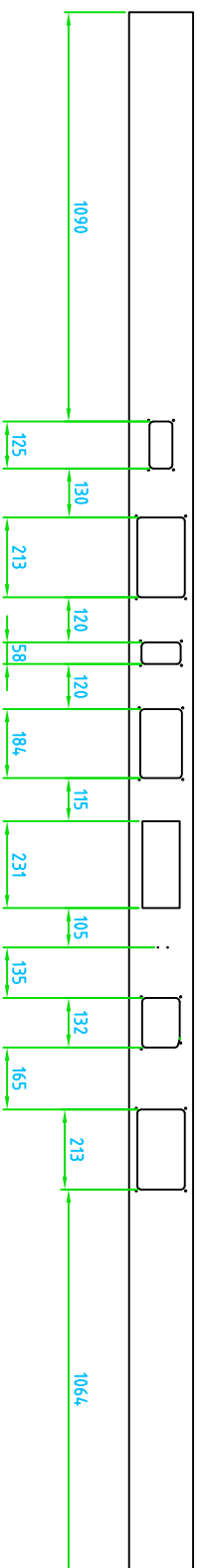
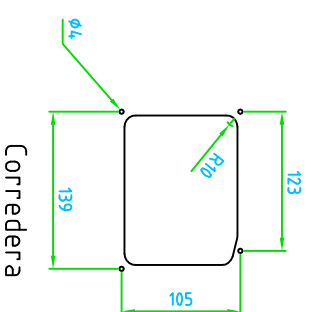
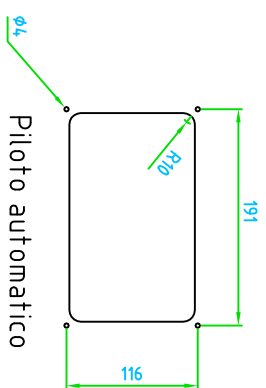
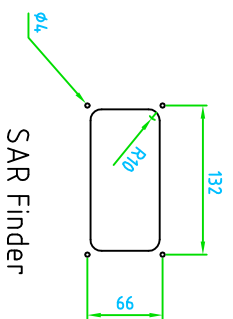
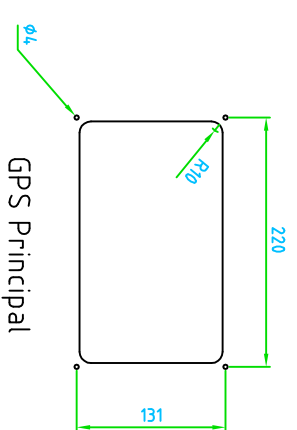
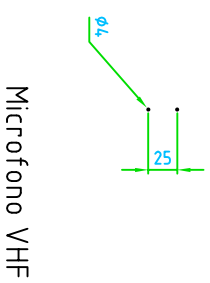
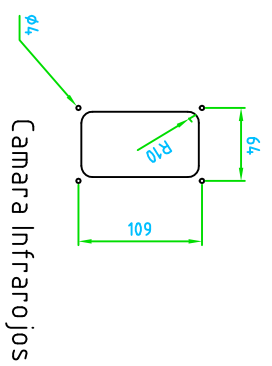
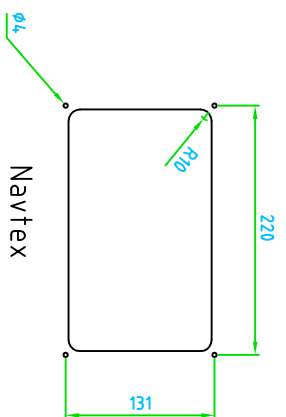
| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |



|                |            |   |        |        |       |       |
|----------------|------------|---|--------|--------|-------|-------|
|                |            |  |        | Fecha  | Month | Firma |
| Dibuji.        | 1-11-15    |   |        | E.P.   |       |       |
| Revis.         | 1-12-15    | E.P.  |        |        |       |       |
| Escala         | 1:20       |   |        |        |       |       |
| Nº Plano       | CN.UB.PU.2 |   |        |        |       |       |
| Puente Prod    |            |   |        |        |       |       |
| Playa do torno |            |   |        |        |       |       |
| Rev.           | Fecha      | Dibuji.   | Revis. | Aprob. |       |       |
|                |            |   |        |        |       |       |
|                |            |   |        |        |       |       |
|                |            |   |        |        |       |       |



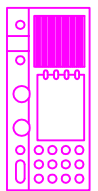
|   |       |            |         |        |
|---|-------|------------|---------|--------|
|  |       | Fecha      | Nombre  | Firma  |
|   |       | Dibuj.     | 1-11-15 | E.P.   |
| Puente Prod Tablero<br>Playa do torno   |       | Revis.     | 1-12-15 | E.P.   |
|   |       | Escala     | 1:20    |        |
| N.º Plano   |       | CN.UB.PU.3 |         |        |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.     | Revis.  | Aprob. |
|   |       |            |         |        |
|   |       |            |         |        |
|   |       |            |         |        |
|   |       |            |         |        |



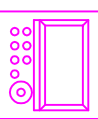
|                                       |       |            |         |        |      |       |
|---------------------------------------|-------|------------|---------|--------|------|-------|
|                                       |       | Fecha      | 1-11-15 | Monb.  | E.P. | Firma |
|                                       |       | Dibuji.    | 1-11-15 |        | E.P. |       |
| Puente Prod Consola<br>Playa do torno |       | Revs.      | 1-12-15 |        | E.P. |       |
|                                       |       | Escala     | 1:20    |        |      |       |
| N° Plano                              |       | CN.UR.PU.4 |         |        |      |       |
| Rev.                                  | Fecha | Dibuji.    | Revs.   | Aprob. |      |       |



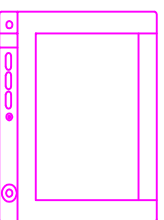
HF Principal



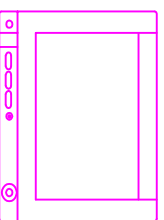
AIS



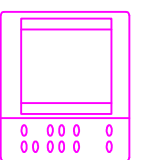
Telex



Mini-C



Sonda



Telefonia Principal



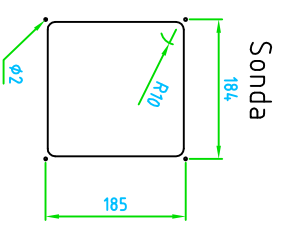
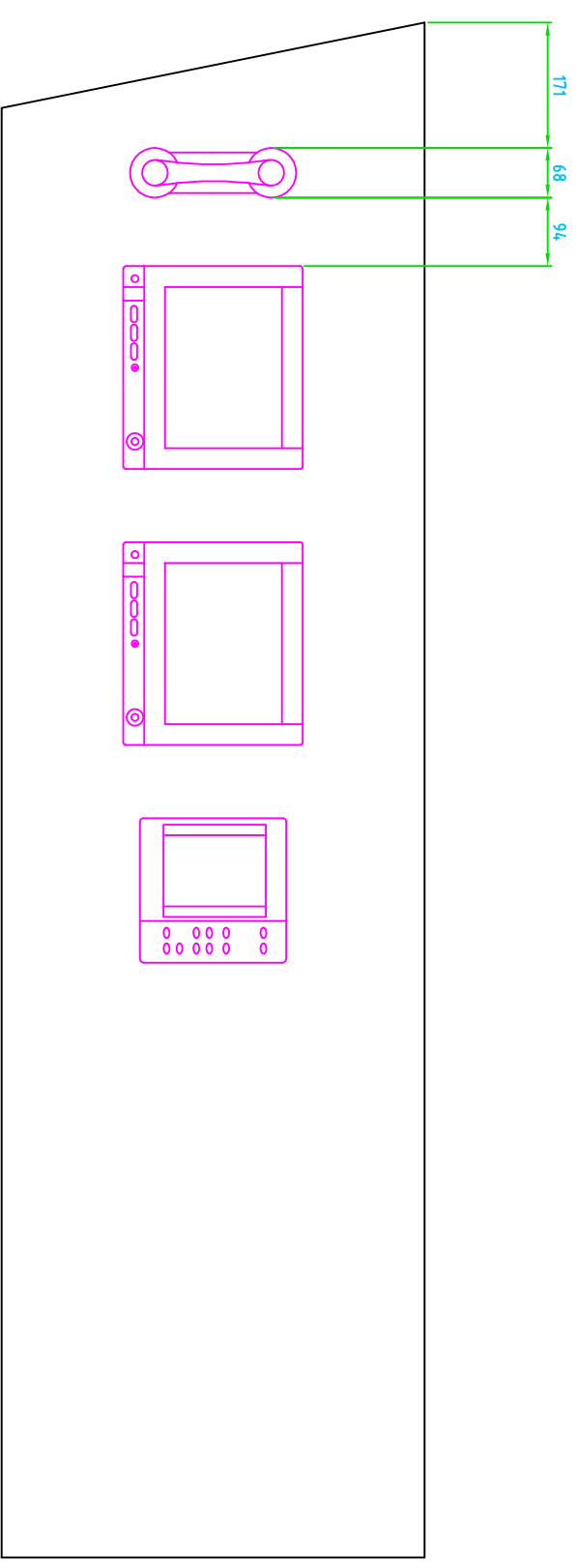
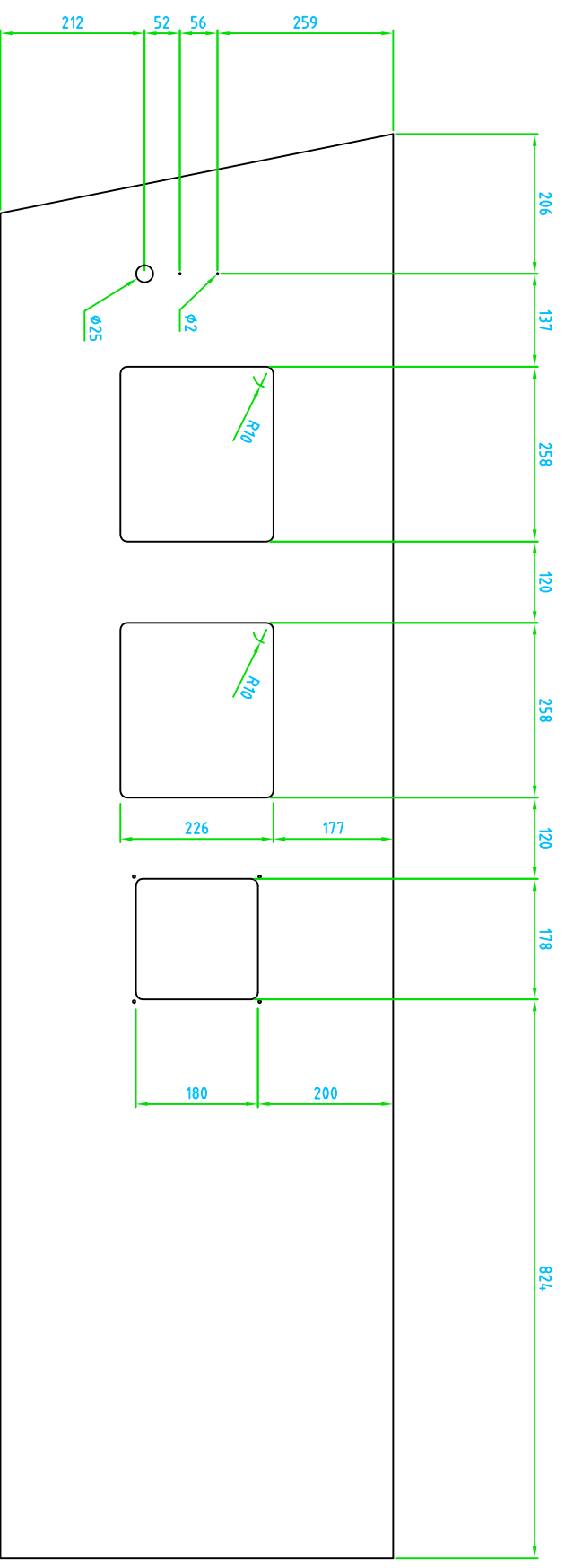
|          |            |       |  |       |  |
|----------|------------|-------|--|-------|--|
| Fecha    |            | Nomb. |  | Firma |  |
| Dibuj.   | 1-11-15    | E.P.  |  |       |  |
| Revis.   | 1-12-15    | E.P.  |  |       |  |
| Escala   | 1:10       |       |  |       |  |
| Nº Plano | CN.UR.PU.5 |       |  |       |  |


Puente Estribor

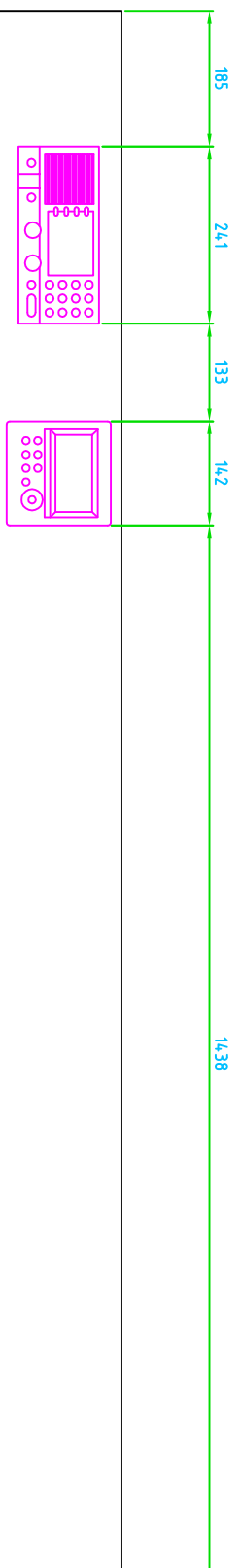
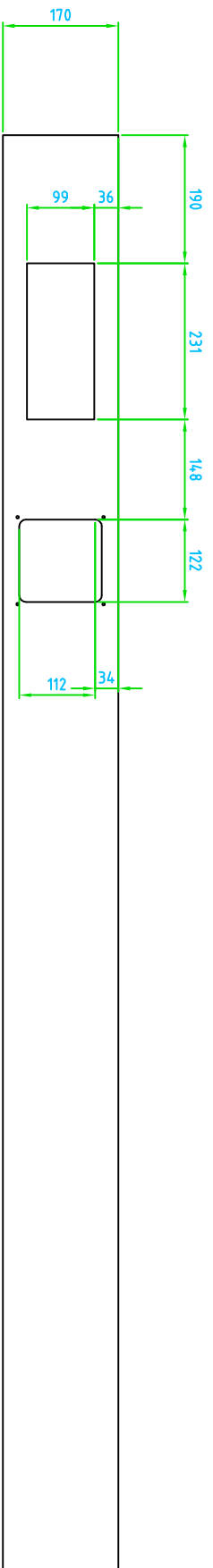
Playa do torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

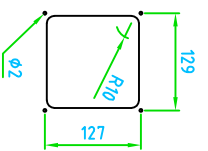





|   |       |          |            |        |      |       |
|---|-------|----------|------------|--------|------|-------|
|  |       | Fecha    | 1-11-15    | Nombre | E.P. | Firma |
|   |       | Dibuj.   | 1-12-15    | Nombre | E.P. | Firma |
| Puente Estribor Tablero<br>Playa do torno   |       | Escala   | 1:10       |        |      |       |
|   |       | Nº Plano | CN.UB.PU.6 |        |      |       |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.   | Revis.     | Aprob. |      |       |
|   |       |          |            |        |      |       |
|   |       |          |            |        |      |       |
|   |       |          |            |        |      |       |

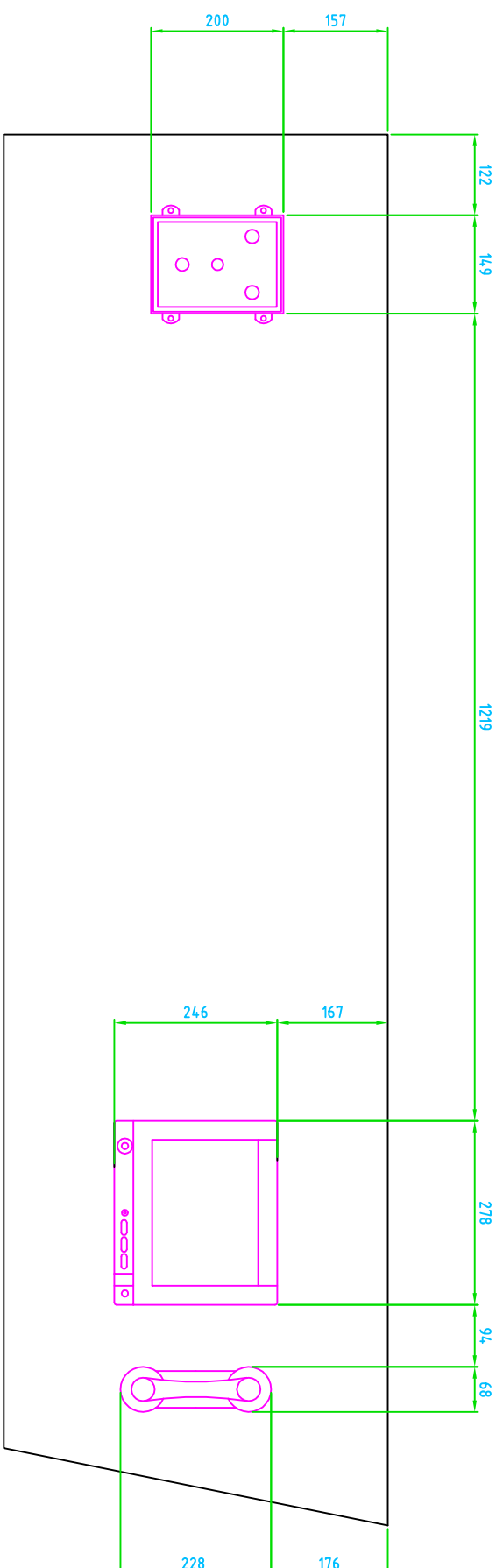
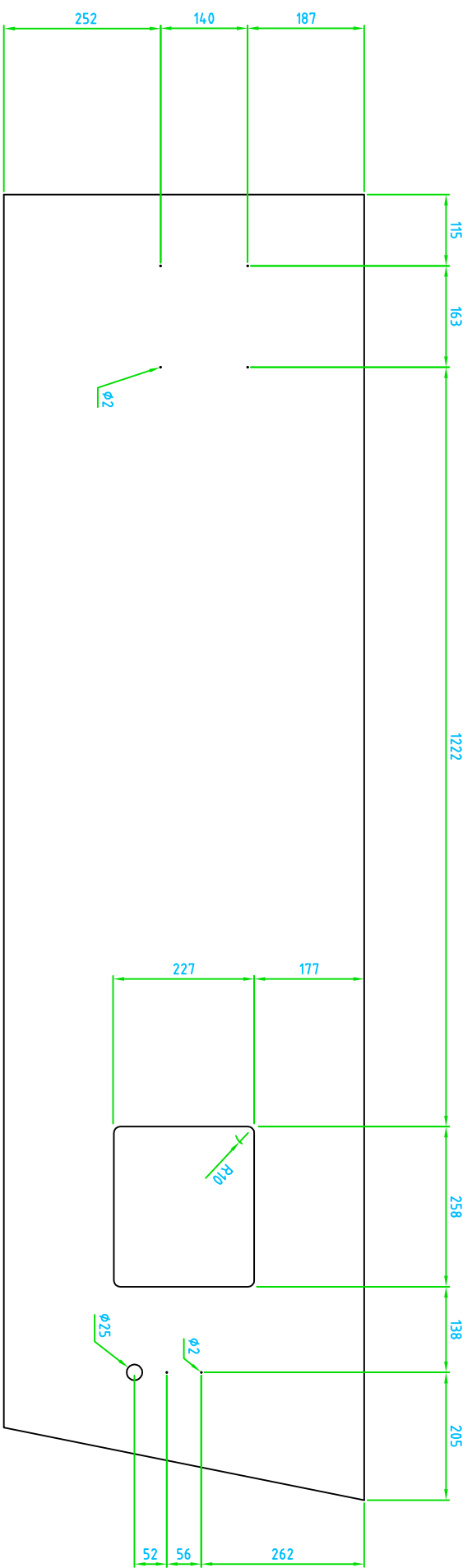



AIS



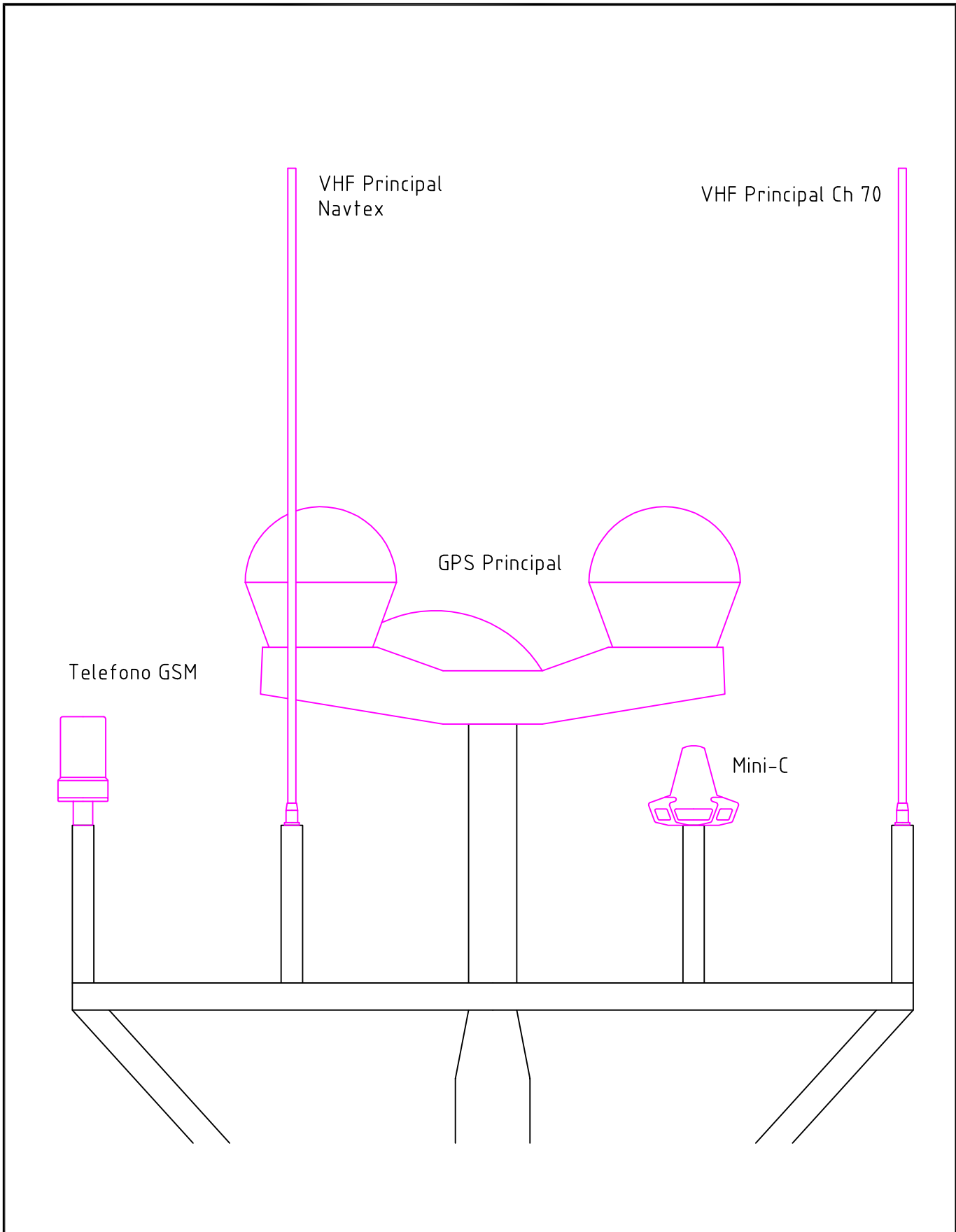
|   |            |   |      |       |        |        |        |
|---|------------|---|------|-------|--------|--------|--------|
|   |            |  |      | Fecha | Month  | Firma  |        |
| Dibuj.                                    | 1-11-15    |   |      | E.P.  |        |        |        |
| Revis.                                    | 1-12-15    | E.P.  |      |       |        |        |        |
| Escala                                    | 1:10       |   |      |       |        |        |        |
| N° Plano                                  | CN.UB.PU.7 |   |      |       |        |        |        |
| Puente Estribor Consola<br>Playa do torno |            |   | Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|   |            |   |      |       |        |        |        |





|   |         |   |            |        |         |       |
|---|---------|---|------------|--------|---------|-------|
|   |         |  |            | Fecha  | Nombre  | Firma |
|   |         |   |            | Dibuj. | 1-11-15 | E.P.  |
|   |         | Revis.  | 1-12-15    | E.P.   |         |       |
|   |         | Escala  | 1:10       |        |         |       |
|   |         | Nº Plano  | CN.UB.PU.9 |        |         |       |
| <b>Puente Babbar Tablero</b><br><b>Playa do torno</b> |         |   |            |        |         |       |
| Rev.  | Fecha   | Dibuj.  | Revis.     | Aprob. |         |       |
| 1   | 1-11-15 |   |            |        |         |       |





VHF Principal  
Navtex

VHF Principal Ch 70

GPS Principal

Telefono GSM

Mini-C

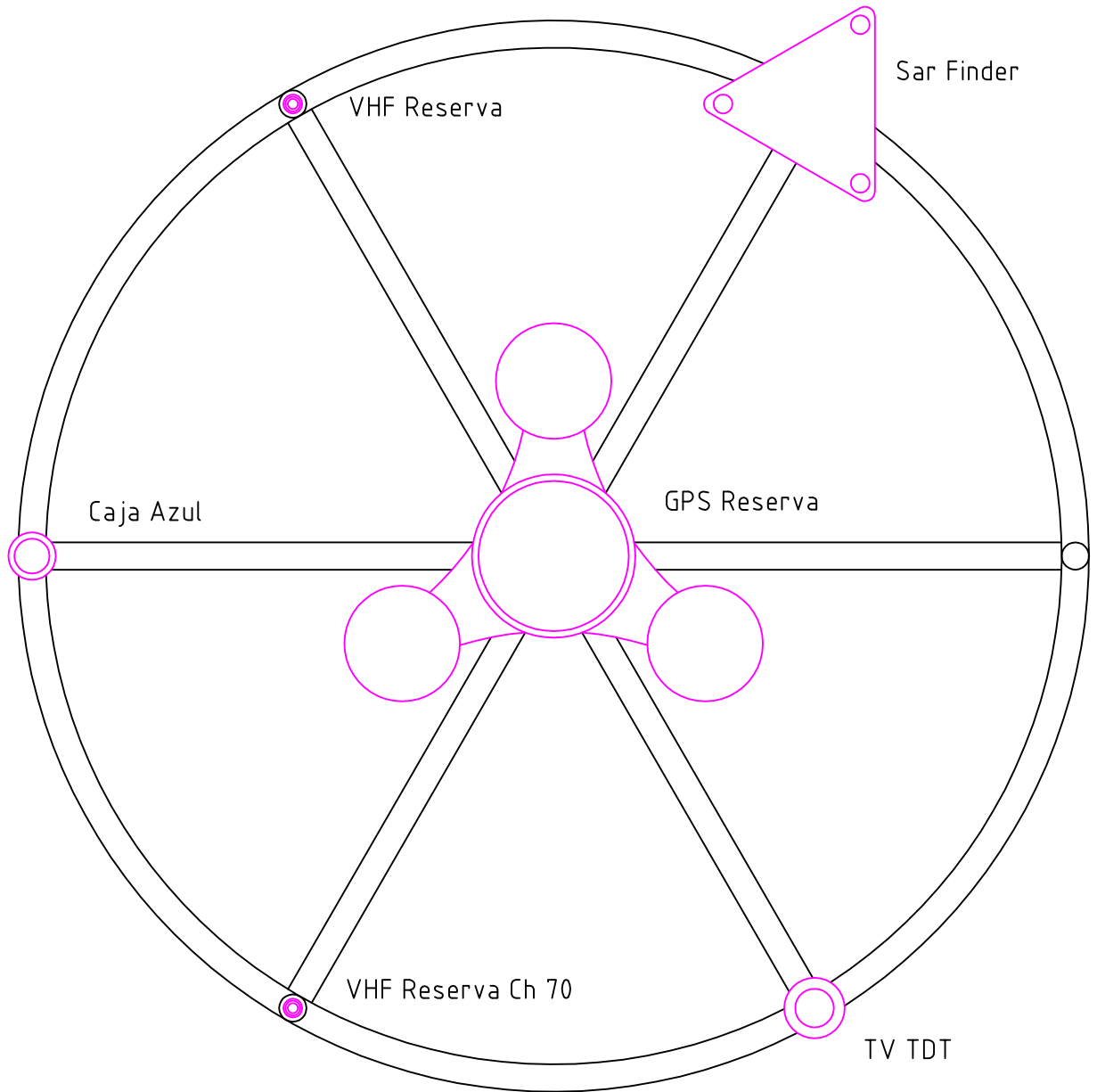


|          | Fecha       | Nomb. | Firma |
|----------|-------------|-------|-------|
| Dibuj.   | 1-11-15     | E.P.  |       |
| Revis.   | 1-12-15     | E.P.  |       |
| Escala   | 1:10        |       |       |
| N° Plano | CN.UB.TE.10 |       |       |

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |

Tridente Estribor

Playa do Torno



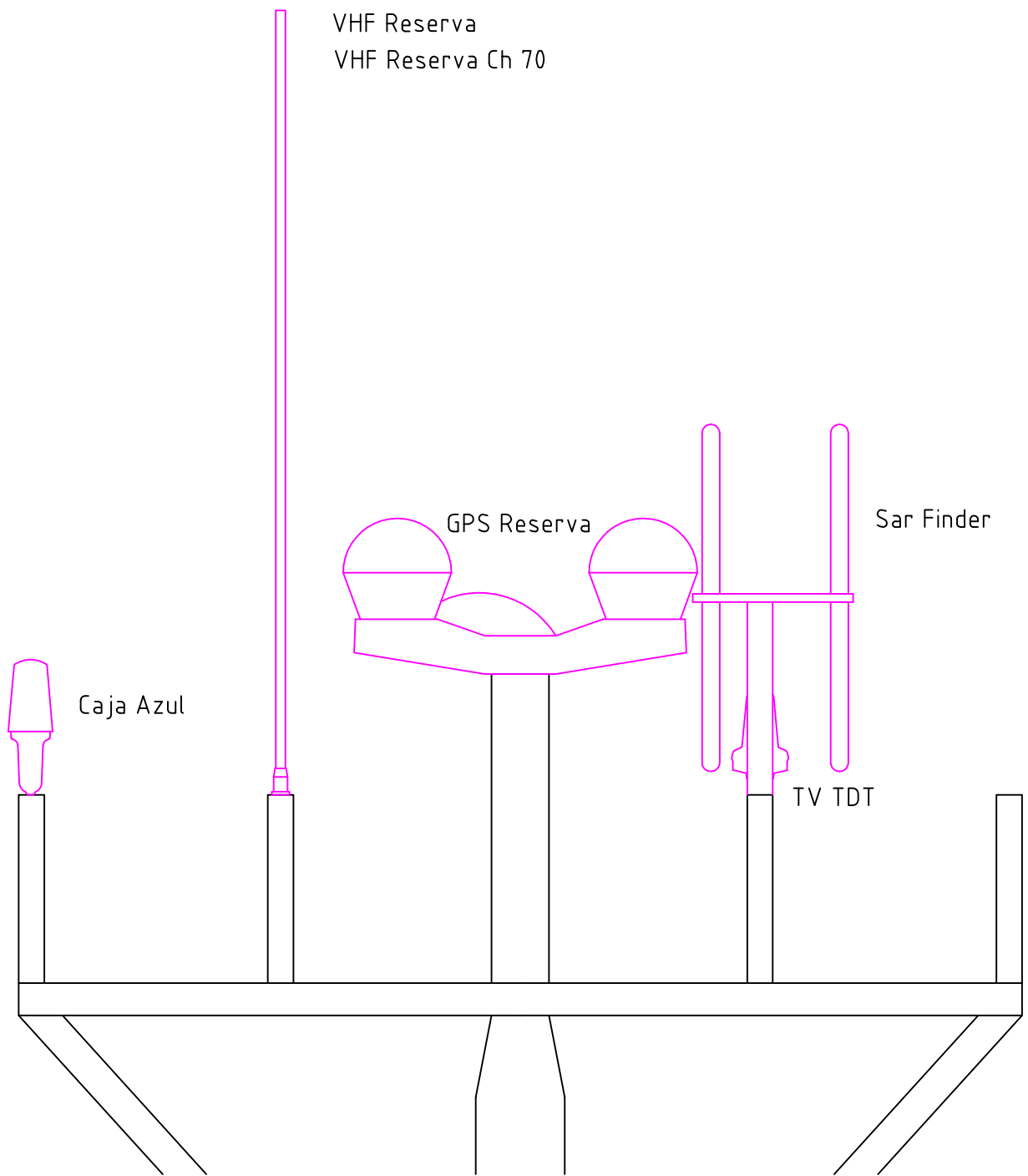
|  |  |  |          |             |       |  |
|--|--|--|----------|-------------|-------|--|
|  |  |  | Fecha    | Nomb.       | Firma |  |
|  |  |  | Dibuj.   | 1-11-15     | E.P.  |  |
|  |  |  | Revis.   | 1-12-15     | E.P.  |  |
|  |  |  | Escala   | 1:10        |       |  |
|  |  |  | N° Plano | CN.UB.TE.11 |       |  |

|      |       |        |        |        |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |

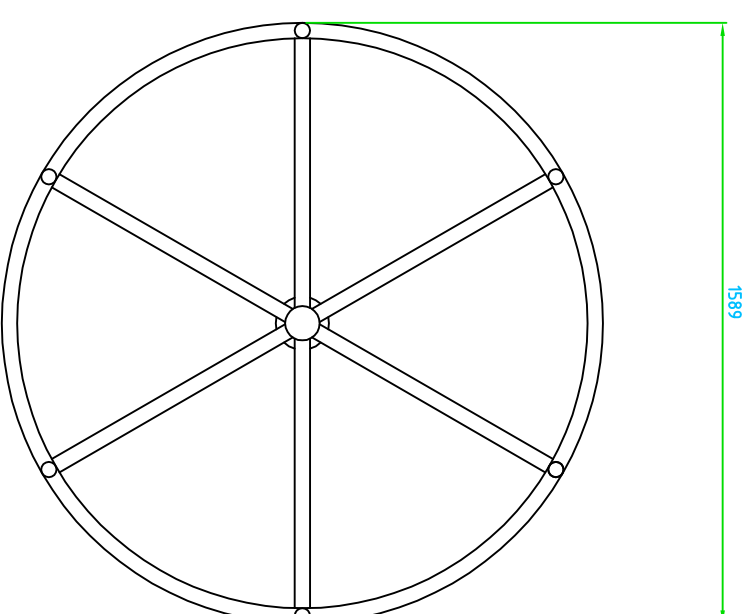
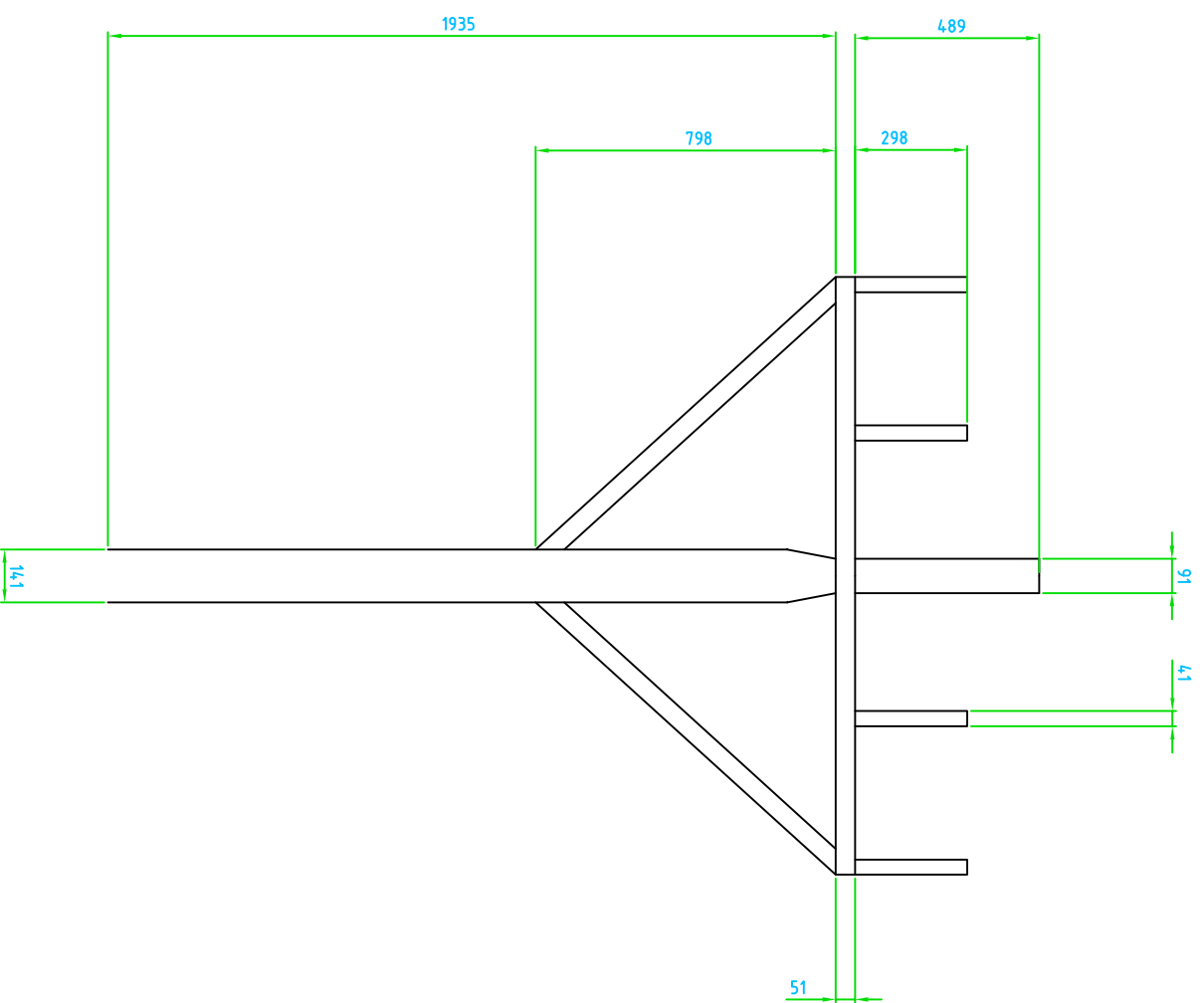
Tridente Babor


Playa do Torno

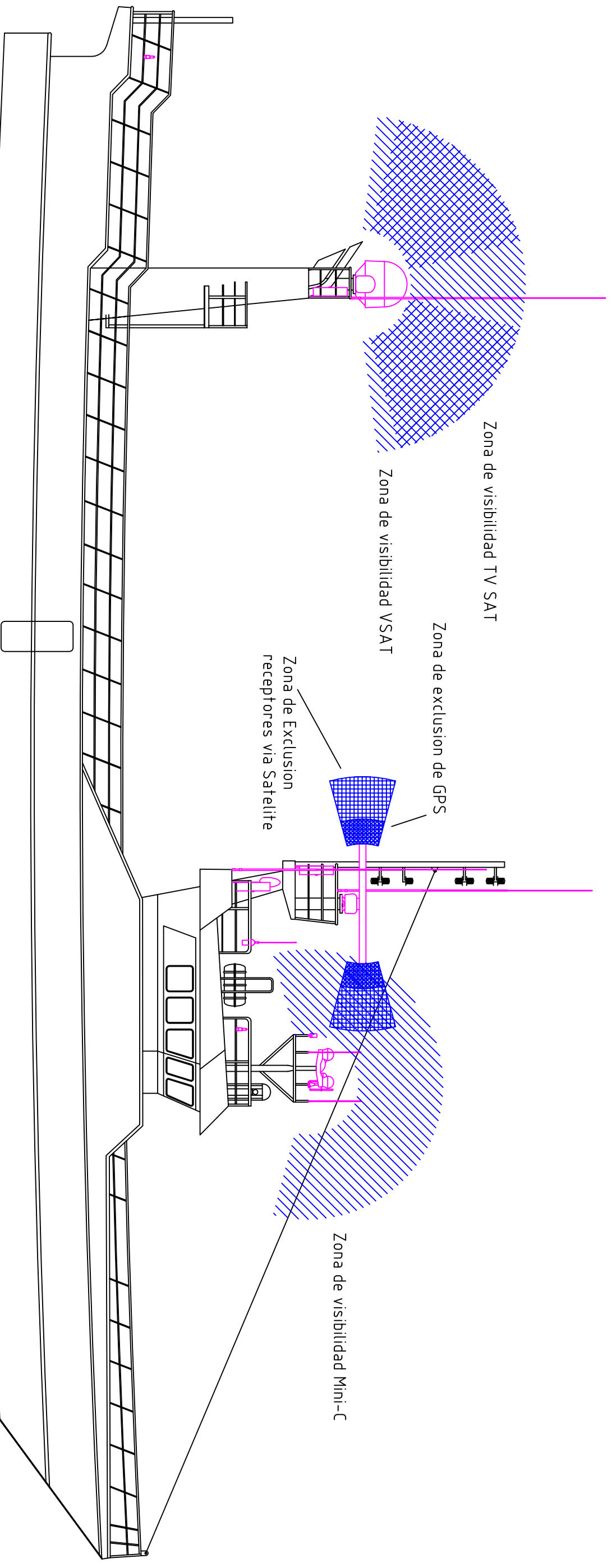





|      |       |        |        |        |  |             |         |       |  |
|------|-------|--------|--------|--------|--|-------------|---------|-------|--|
|      |       |        |        |        |  | Fecha       | Nomb.   | Firma |  |
|      |       |        |        |        |  | Dibuj.      | 1-11-15 | E.P.  |  |
|      |       |        |        |        |  | Revis.      | 1-12-15 | E.P.  |  |
|      |       |        |        |        |  | Escala      | 1:10    |       |  |
|      |       |        |        |        | N° Plano   | CN.UB.TE.12 |         |       |  |
|      |       |        |        |        | Tridente Babor   |             |         |       |  |
|      |       |        |        |        | Playa do Torno   |             |         |       |  |
| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |  |             |         |       |  |



|      |       |   |             |         |         |       |
|------|-------|---|-------------|---------|---------|-------|
|      |       |  |             | Fecha   | Nombre  | Firma |
|      |       |   |             | Dibuji. | 1-11-15 | E.P.  |
|      |       | Revis.  | 1-12-15     | E.P.    |         |       |
|      |       | Escala  | 1:20        |         |         |       |
|      |       | Nº Plano  | CN.UR.TE.13 |         |         |       |
|      |       | Tridente  |             |         |         |       |
|      |       | Playa do torno  |             |         |         |       |
| Rev. | Fecha | Dibuji.   | Revis.      | Aprob.  |         |       |
|      |       |   |             |         |         |       |
|      |       |   |             |         |         |       |
|      |       |   |             |         |         |       |

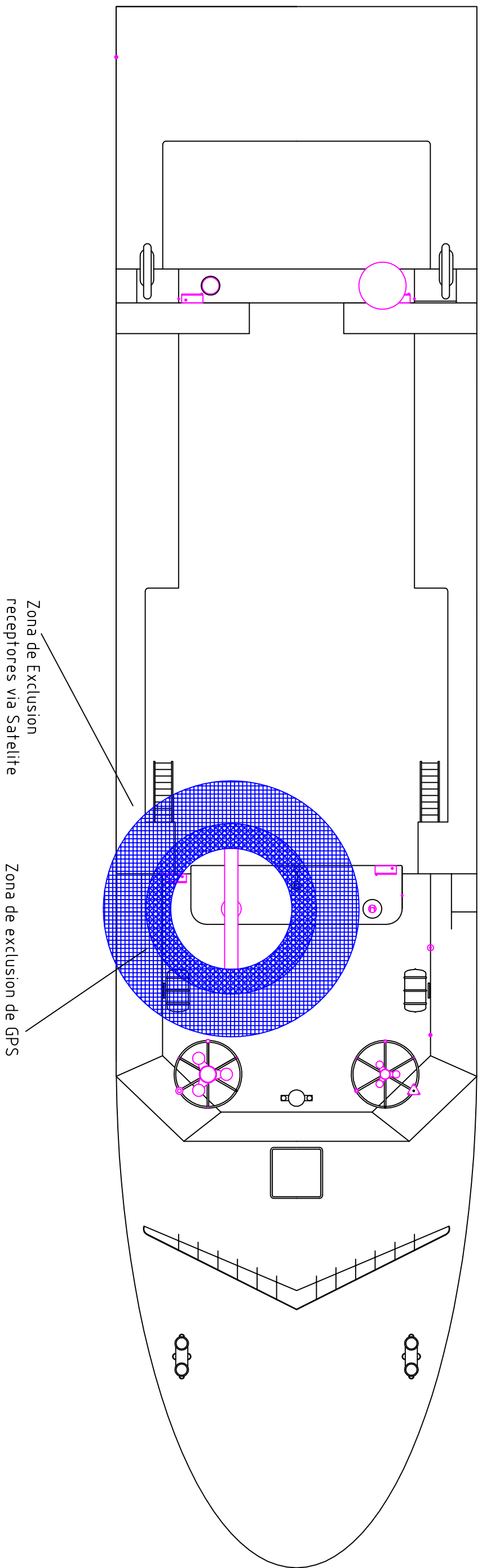



|          |             |   |  |       |        |       |
|----------|-------------|---|--|-------|--------|-------|
|          |             |  |  | Fecha | Nombre | Firma |
| Dibuj.   | 1-11-15     |   |  | E.P.  |        |       |
| Revis.   | 1-12-15     | E.P.  |  |       |        |       |
| Escala   | 1:100       |   |  |       |        |       |
| Nº Plano | CN.UR.TE.14 |   |  |       |        |       |

Zonas de Exclusion

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



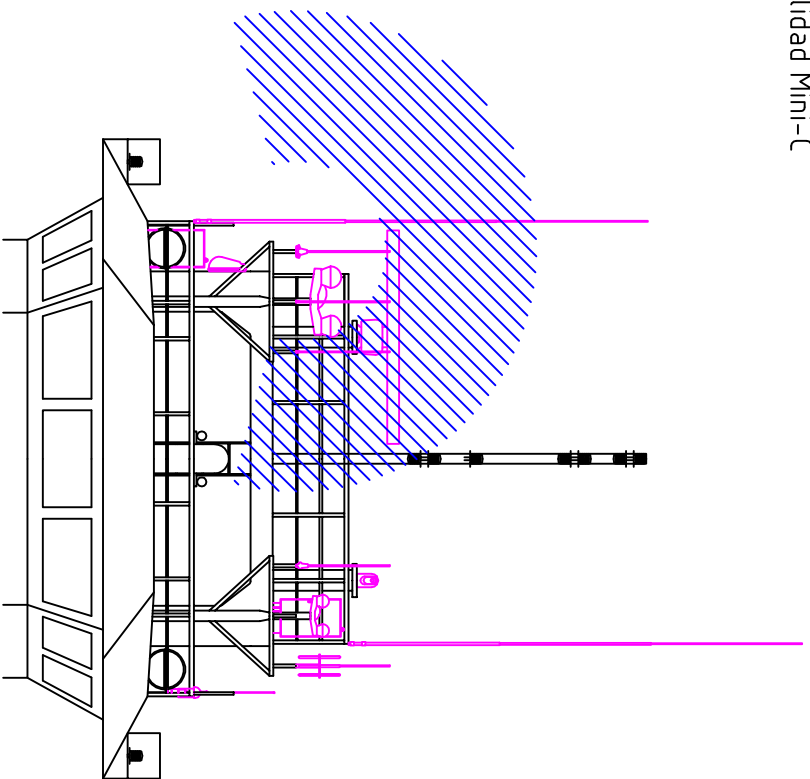
|  |  |   |  |             |         |       |
|--|--|---|--|-------------|---------|-------|
|  |  |  |  | Fecha       | Nomb.   | Firma |
|  |  |   |  | Dibuji.     | 1-11-15 | E.P.  |
|  |  | <b>GNaval</b>   |  | Revis.      | 1-12-15 | E.P.  |
|  |  |   |  | Escala      | 1:100   |       |
|  |  | N° Plano  |  | CN.UR.TE.15 |         |       |

Zonas de Exclusion

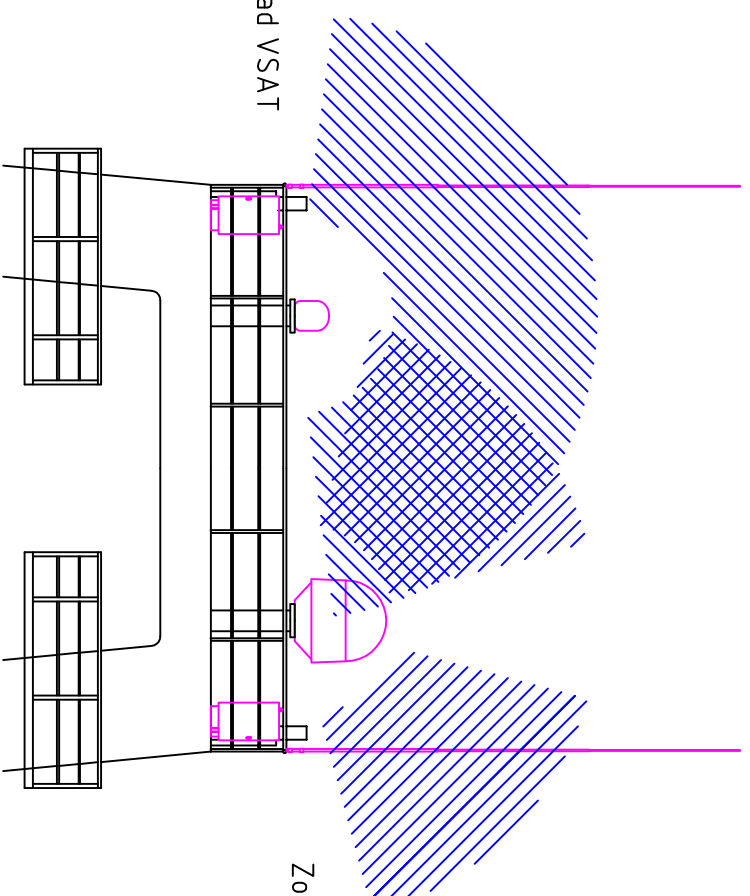
Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |

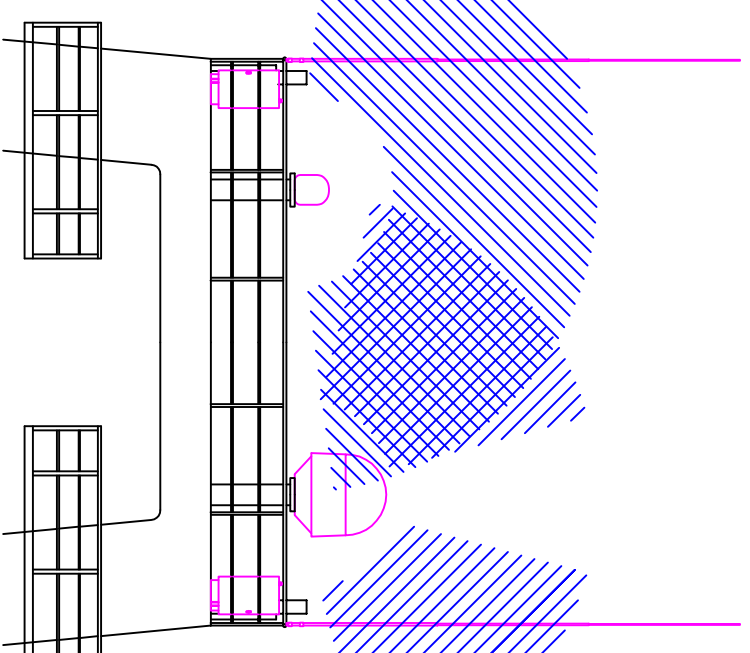
Zona de visibilidad Mini-C





Zona de visibilidad VSAT



Zona de visibilidad TV SAT

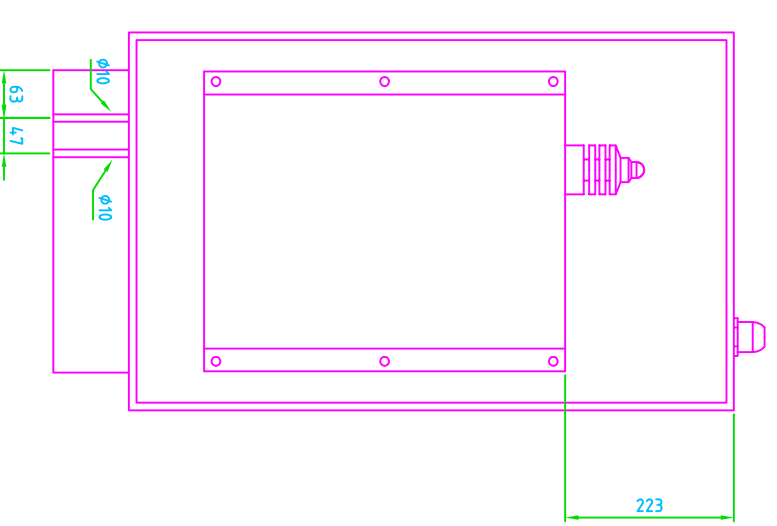
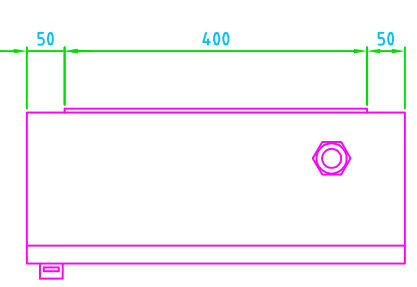
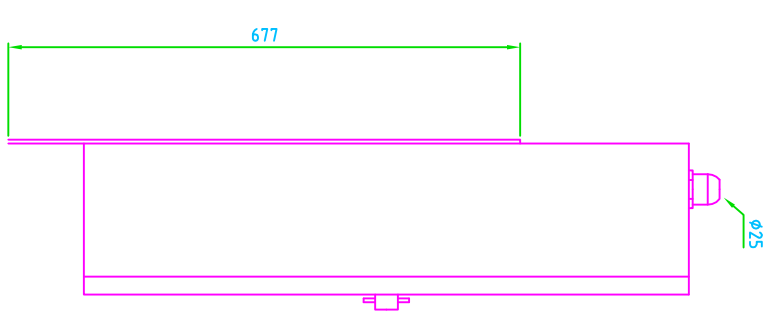
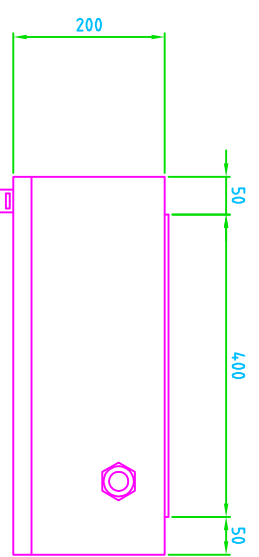
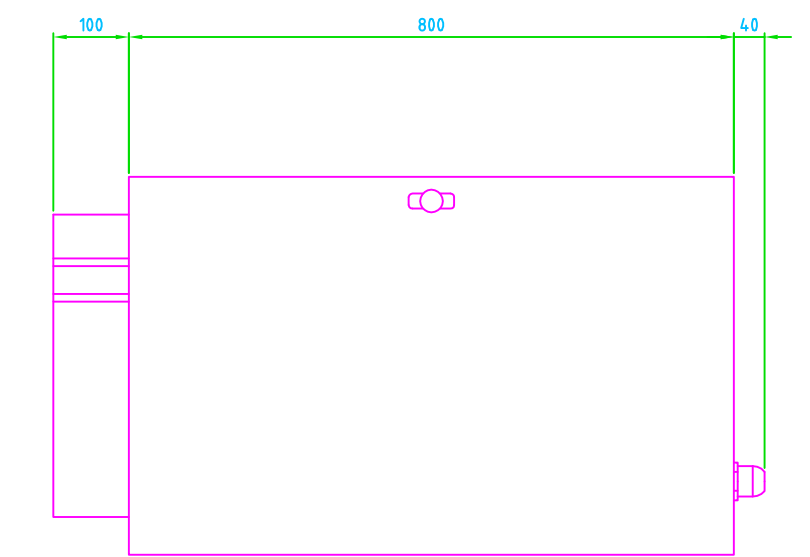



|  |  |   |  |             |         |       |
|--|--|---|--|-------------|---------|-------|
|  |  |  |  | Fecha       | Nombre  | Firma |
|  |  |   |  | Dibuj.      | 1-11-15 | E.P.  |
|  |  |  |  | Revis.      | 1-12-15 | E.P.  |
|  |  |   |  | Escala      | 1:100   |       |
|  |  | Nº Plano  |  | CN.UR.TE.16 |         |       |

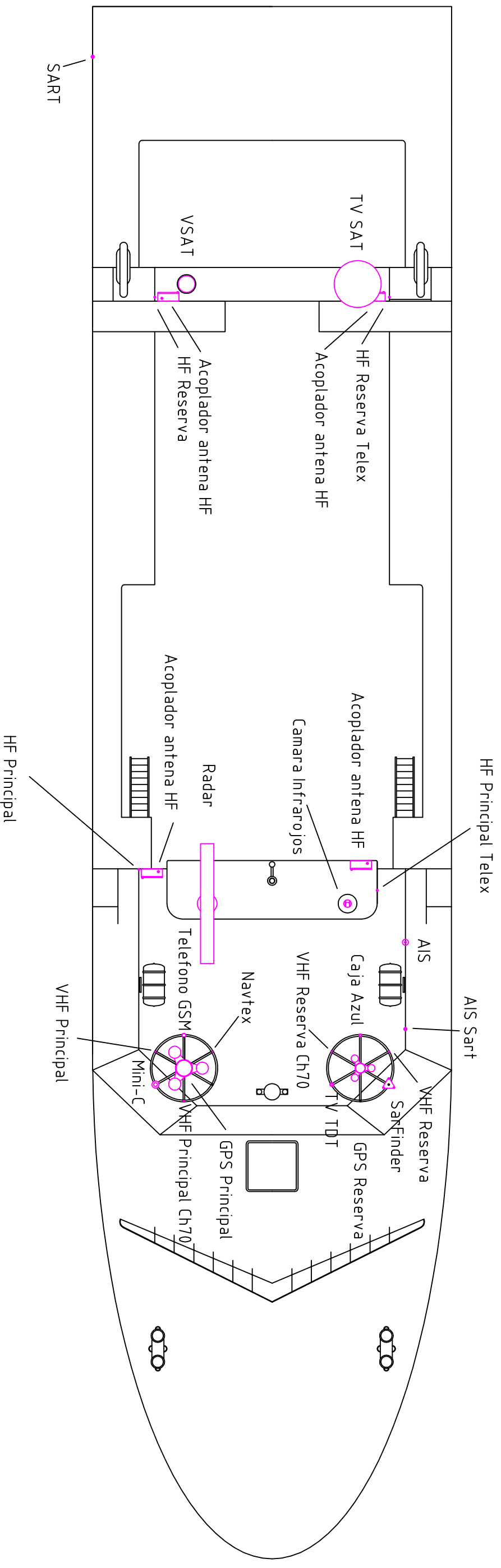
Zonas de Exclusion

Playa do Torno

| Rev. | Fecha | Dibuj. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|--------|--------|--------|
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |
|      |       |        |        |        |



|                                    |             |   |        |        |       |       |
|------------------------------------|-------------|---|--------|--------|-------|-------|
|                                    |             |  |        | Fecha  | Nomb. | Firma |
| Dibuji.                            | 1-11-15     |   |        | E.P.   |       |       |
| Revis.                             | 1-12-15     | E.P.  |        |        |       |       |
| Escala                             | 1:10        |   |        |        |       |       |
| N° Plano                           | CN.UR.TE.17 |   |        |        |       |       |
| <b>Montaje Acoplador antena HF</b> |             |   |        |        |       |       |
| <b>Playa do torno</b>              |             |   |        |        |       |       |
| Rev.                               | Fecha       | Dibuji.   | Revis. | Aprob. |       |       |
|                                    |             |   |        |        |       |       |
|                                    |             |   |        |        |       |       |



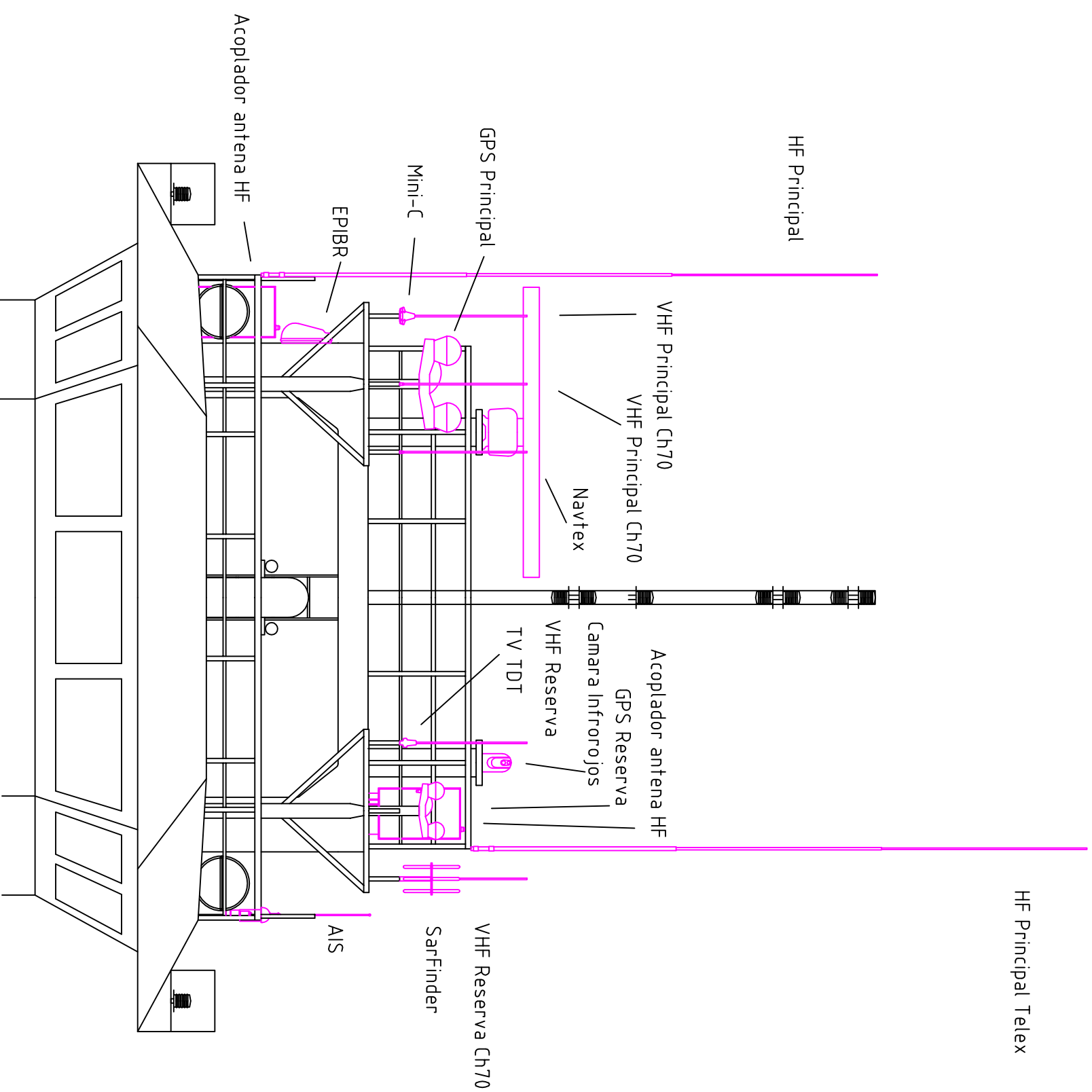
| Fecha           | Monb.      | Firma |
|-----------------|------------|-------|
| Dibuji. 1-11-15 | E.P.       |       |
| Revis. 1-12-15  | E.P.       |       |
| Escala 1:100    |            |       |
| Nº Plano        | CN.UR.TE.2 |       |


Ubicacion Antenas



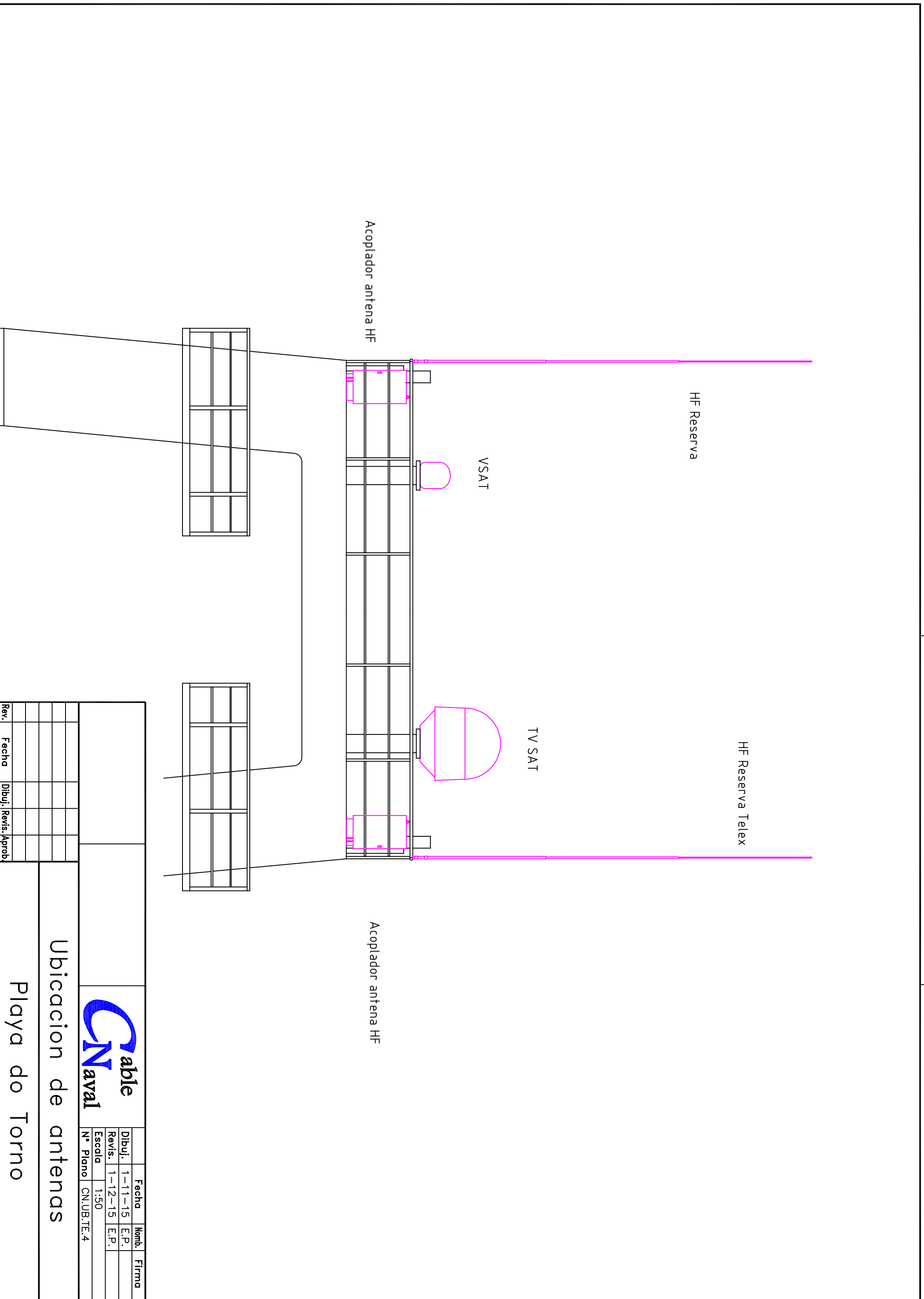
| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |


Playa do Torno



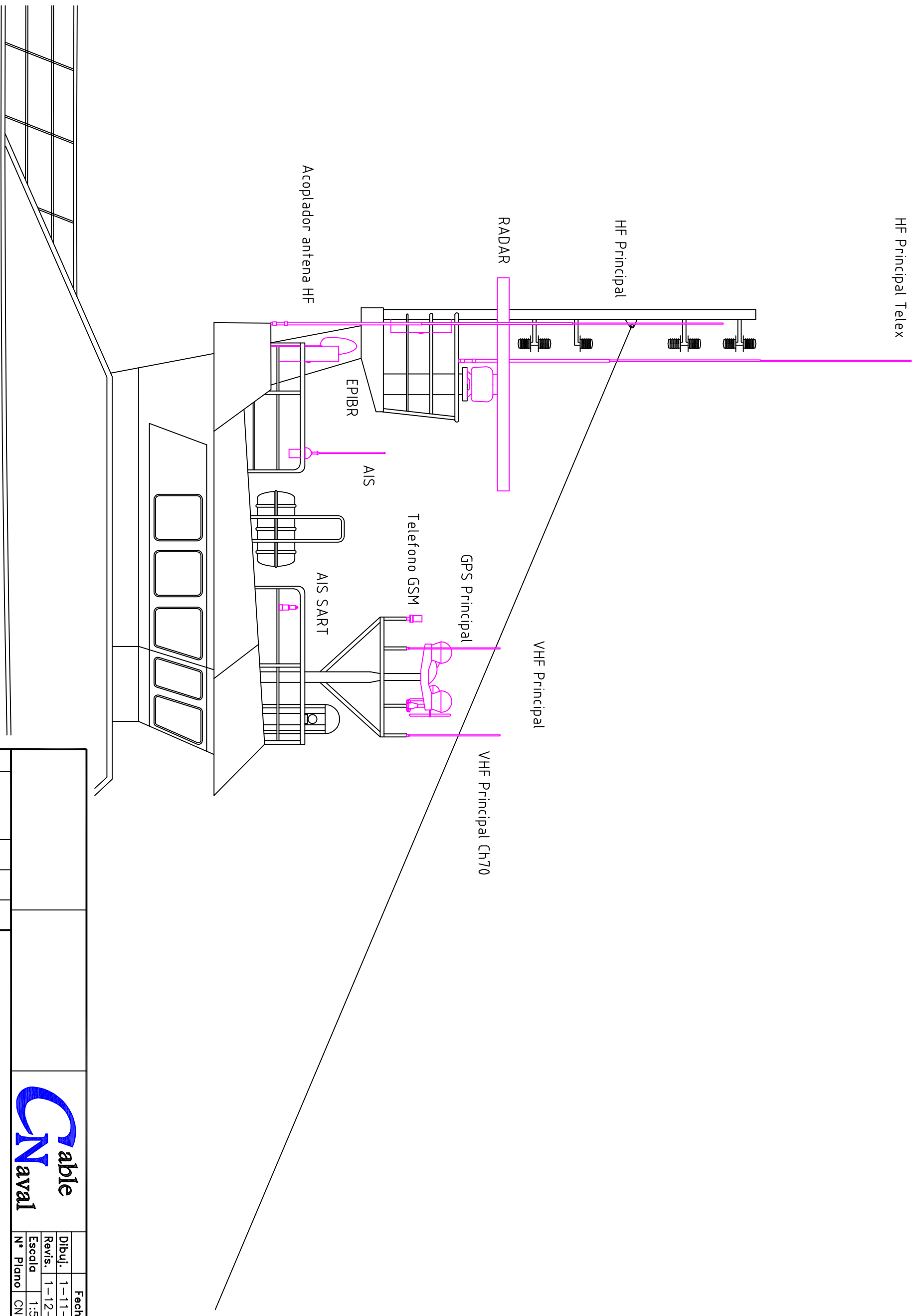
|   |       |            |         |        |
|---|-------|------------|---------|--------|
|  |       | Fecha      | Month   | Firma  |
|   |       | Dibuj.     | 1-11-15 | E.P.   |
| Ubicacion de antenas<br>Playa do torno  |       | Revis.     | 1-12-15 | E.P.   |
|   |       | Escala     | 1:50    |        |
| N° Plano  |       | CN.UR.TE.3 |         |        |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.     | Revis.  | Aprob. |
|   |       |            |         |        |
|   |       |            |         |        |
|   |       |            |         |        |
|   |       |            |         |        |




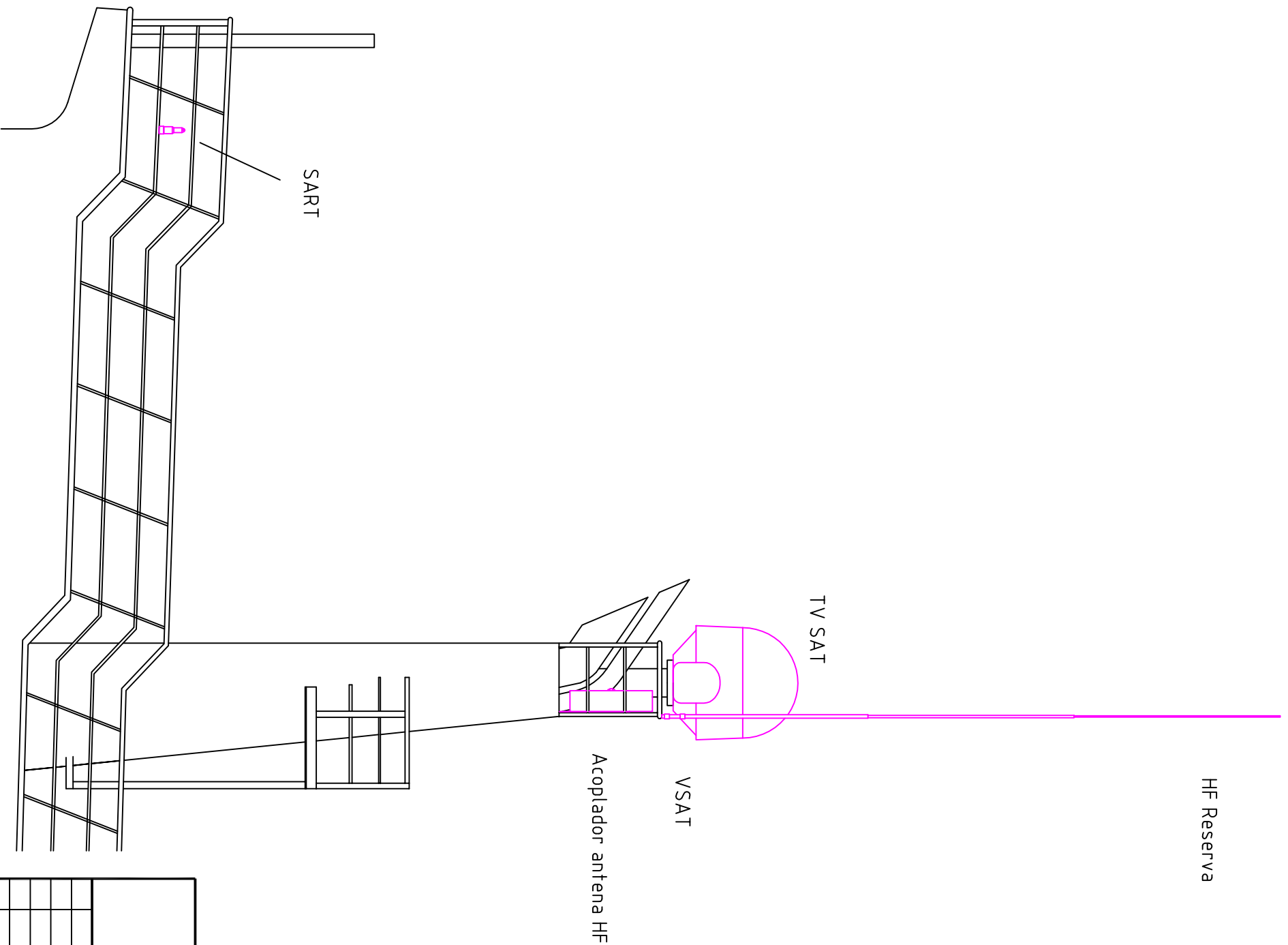



|   |  |          |            |        |      |       |
|---|--|----------|------------|--------|------|-------|
|  |  | Fecha    | 1-11-15    | Nombre | E.P. | Firma |
|   |  | Dibuji.  | 1-11-15    |        | E.P. |       |
| Ubicacion de antenas<br>Playa do Torno  |  | Revis.   | 1-12-15    |        | E.P. |       |
|   |  | Escala   | 1:50       |        |      |       |
|   |  | Nº Plano | CN.UR.TE.4 |        |      |       |

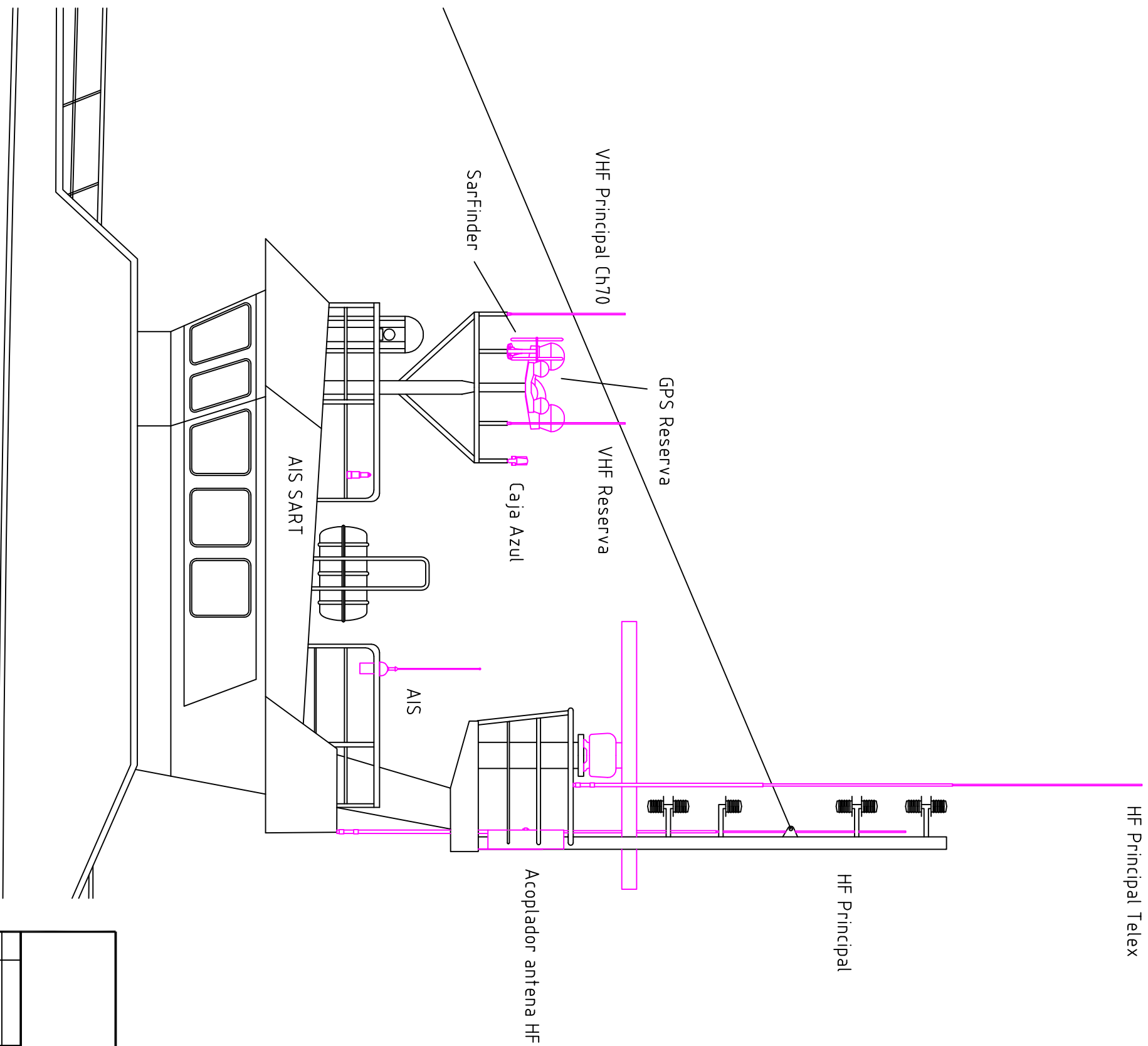
| Rev. | Fecha | Dibuji. | Revis. | Aprob. |
|------|-------|---------|--------|--------|
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |
|      |       |         |        |        |




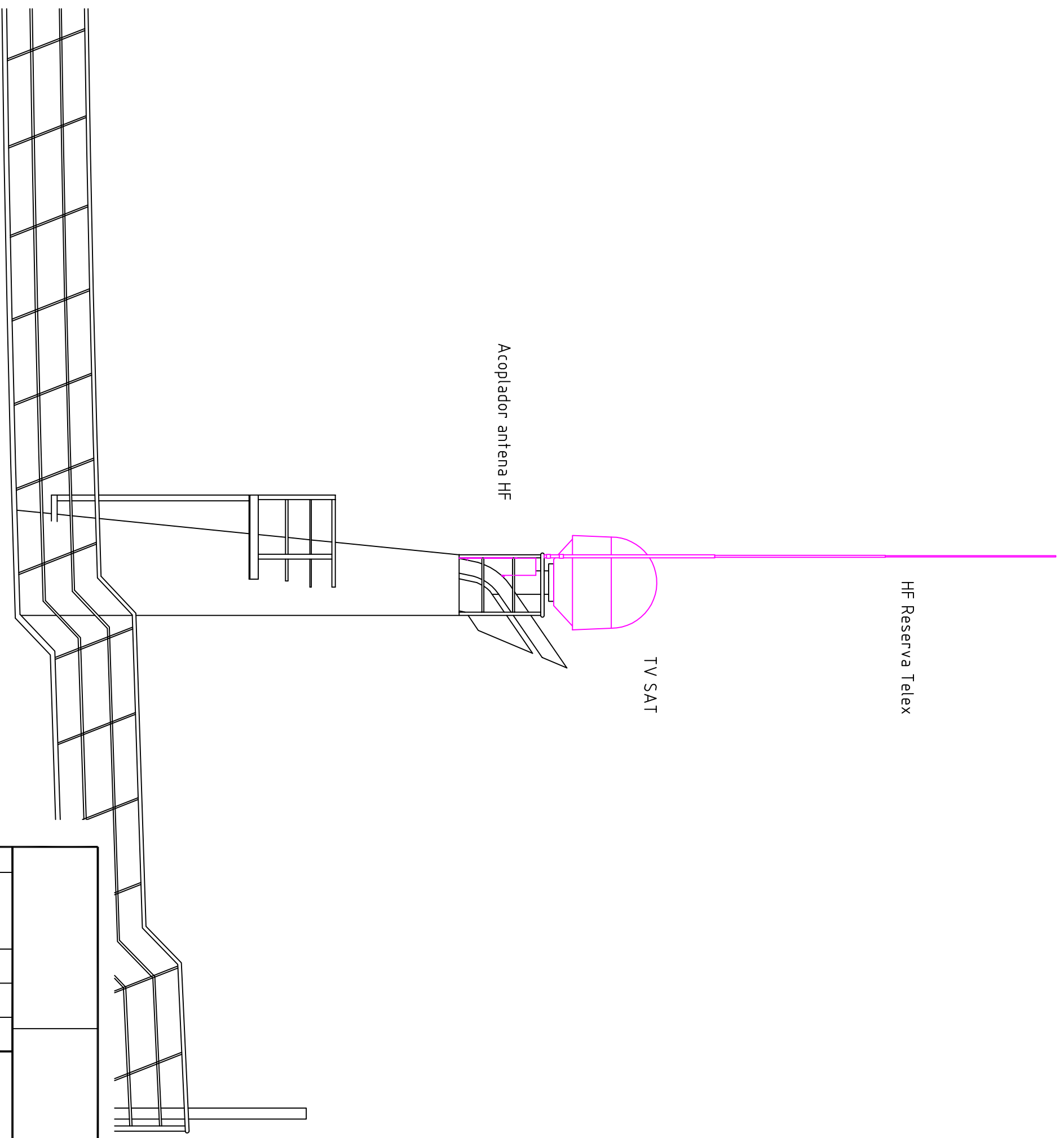
|   |       |            |         |        |      |       |
|---|-------|------------|---------|--------|------|-------|
|  |       | Fecha      | 1-11-15 | Monb.  | E.P. | Firma |
|   |       | Dibuj.     | 1-11-15 |        | E.P. |       |
| Ubicacion Antenas<br>Playa do Torno   |       | Revs.      | 1-12-15 |        | E.P. |       |
|   |       | Escala     | 1:50    |        |      |       |
| N° Plano  |       | CN.UR.TE.5 |         |        |      |       |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.     | Revs.   | Aprob. |      |       |
|   |       |            |         |        |      |       |




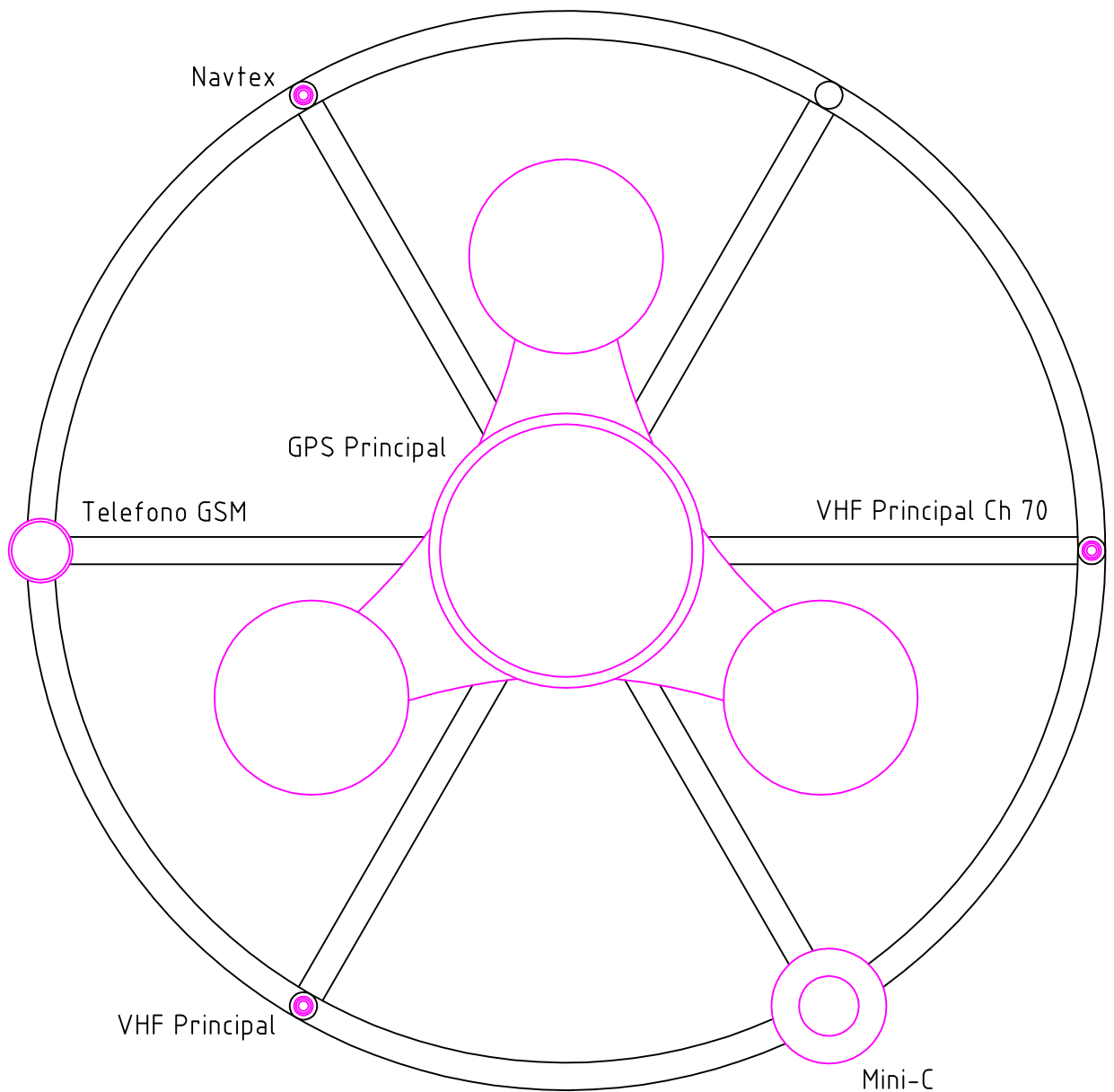
|   |       |            |         |          |      |       |
|---|-------|------------|---------|----------|------|-------|
|  |       | Fecha      | 1-11-15 | Nombre   | E.P. | Firma |
|   |       | Dibuj.     | 1-12-15 | Revis.   | E.P. |       |
| Ubicacion Antenas   |       | Escala     | 1:50    | N° Plano |      |       |
| Playa do Torno  |       | CN.UR.TE.6 |         |          |      |       |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.     | Revis.  | Aprob.   |      |       |
|   |       |            |         |          |      |       |
|   |       |            |         |          |      |       |
|   |       |            |         |          |      |       |



|   |       |          |            |        |      |       |
|---|-------|----------|------------|--------|------|-------|
|  |       | Fecha    | 1-11-15    | Nombre | E.P. | Firma |
|   |       | Dibuj.   | 1-11-15    |        | E.P. |       |
| Ubicacion de Antenas<br>Playa do Torno  |       | Revis.   | 1-12-15    |        | E.P. |       |
|   |       | Escala   | 1:50       |        |      |       |
|   |       | Nº Plano | CN.UB.TE.7 |        |      |       |
| Rev.  | Fecha | Dibuj.   | Revis.     | Aprob. |      |       |
|   |       |          |            |        |      |       |
|   |       |          |            |        |      |       |



|   |       |            |         |        |         |       |
|---|-------|------------|---------|--------|---------|-------|
|  |       | Fecha      | 1-11-15 | Nombre | E.P.    | Firma |
|   |       | Dibuji.    | 1-11-15 | Revis. | 1-12-15 | E.P.  |
| Escala  |       | 1:50       |         |        |         |       |
| N° Plano  |       | CN.UR.TE.8 |         |        |         |       |
| Ubicacion de Antenas  |       |            |         |        |         |       |
| Playa do Torno  |       |            |         |        |         |       |
| Rev.  | Fecha | Dibuji.    | Revis.  | Aprob. |         |       |
|   |       |            |         |        |         |       |
|   |       |            |         |        |         |       |
|   |       |            |         |        |         |       |



|        |         |                   |            |        |       |       |
|--------|---------|-------------------|------------|--------|-------|-------|
|        |         |                   |            | Fecha  | Nomb. | Firma |
| Dibuj. | 1-11-15 |                   |            | E.P.   |       |       |
| Revis. | 1-12-15 |                   |            | E.P.   |       |       |
| Escala | 1:10    |                   |            |        |       |       |
|        |         | N° Plano          | CN.UB.TE.9 |        |       |       |
|        |         | Tridente Estribor |            |        |       |       |
|        |         | Playa do Torno    |            |        |       |       |
| Rev.   | Fecha   | Dibuj.            | Revis.     | Aprob. |       |       |