



**BUREAU
VERITAS**

INSPECCIONES REMOTAS TECNICAS DE INSPECCION REMOTA

Javier García de Dueñas Geli

11 FEBRERO 2021



ACLARACION



- Esta presentación se ha hecho con el unico propósito de divulgación.
- Cualquier referencia a Reglamentos, Convenios, Directrices de IMO y Guías de buenas prácticas se hace única y exclusivamente con fines divulgativos.
- Es potestad unica y exclusiva de Bureau Veritas M&O cualquier interpretación, instrucción, exención o relajación de cualquiera de los requisitos de clasificación.
- Es potestad unica y exclusiva de las Autoridades de bandera cualquier interpretación, instrucción, exención o relajación de cualquiera de los requisitos reglamentarios, directrices y/o guías de buenas prácticas.
- La última edición de las condiciones generales de servicios de Bureau Veritas Marine and Offshore aplica a las prestaciones de servicios.
- Este documento es propiedad de Bureau Veritas Marine & Offshore y no puede ser copiado, usado, modificado, adaptado, diseminado, publicado o comunicado completa o parcialmente por cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorizacion previa expresa por escrito de Bureau Veritas Marine & Offshore,



CONFIANZA EN QUE EL BUQUE CUMPLE LA LEGISLACION



Administraciones
de bandera

RO code
IMO Res. MSC.349(92)

EU Regulation
(EC) No 391/2009



BUREAU
VERITAS



Paris MoU
on Port State Control



Port State
Control



INTERCARGO
International Association of Dry Cargo Shipowners

Industry
bodies



FSI

PSCO

Vetting

Survey

Reconocimiento

Contracting

Service Suppliers
RIT, UTM, etc..



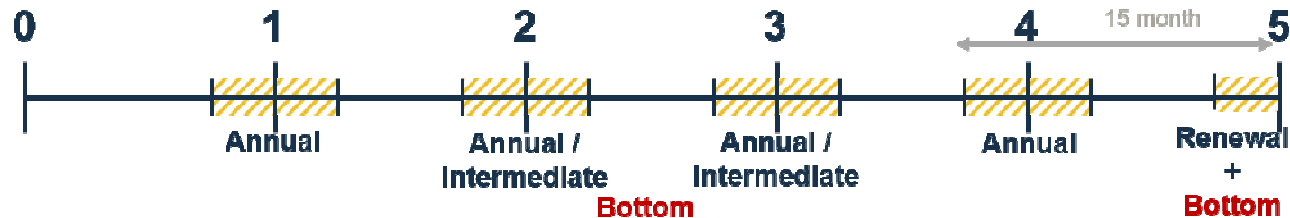
RECONOCIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA – MARCO REGLAMENTARIO



- .- SOLAS I/Reglas 7 (barcos de pasaje) y 10 (barcos de carga)
- .- SOLAS XI-1/Regla 2 (Petroleros y graneleros)
 - .- **Codigo ESP 2011** - Codigo internacional sobre el programa mejorado de inspecciones durante los reconocimientos de graneleros y petroleros 2011



- .- A.1140(31) Directrices actualizadas para efectuar reconocimientos de conformidad con el sistema armonizado de reconocimientos y certificación (SARC), 2019



UR Z - Survey and Certification



- .- UR Z3 Bottom survey
- .- UR Z7 Hull classification surveys (cargueros, gaseros)
- .- UR Z10 Hull surveys (oil tanker, bulk carrier, chemical tankers)
- .- URZ15 MODU



INSPECCIONES REMOTAS VS TECNICAS DE INSPECCION REMOTAS

From surveyor's eyes....



...to Remote Inspection Techniques.



UAV
(aerial drones)



ROV



Crawler Pole
(for UTM)



**VER A
DISTANCIA**

From on-site verification....



...to remote verification.



Off-line



Partly on-line



Fully on-line



**DECIDIR A
DISTANCIA**



BUREAU
VERITAS

EL MARCO REGLAMENTARIO MARITIMO

- **Posibilidad de usar RIT**

- .- Incluidos en las propias UR Z3, Z7 y Z10.3 (quimiqueros) desde Enero 2019
- .- No mencionado en UR Z10.1&4 (petroleros) y 10.2 & 10.5 (graneleros) por el Codigo ESP
- .- Rec 42 "Guidelines for Use of Remote Inspection Techniques for surveys" - desde Junio 2016
- .- UR Z17 "Service Suppliers" - desde Enero 2019

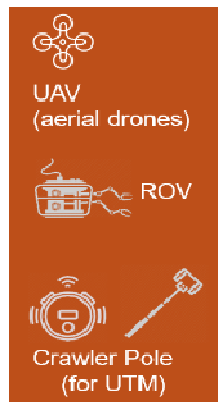
Tiene la autoridad necesaria para aceptar o no que se empleen estas RIT, en particular en el caso de petroleros y graneleros donde el Codigo ESP detalla el alcance del "reconocimiento minucioso".

Codigo ESP: 1.2.5 Reconocimiento minucioso:

el de los elementos estructurales que se encuentran en el campo visual inmediato del inspector, es decir, normalmente al alcance de la mano.



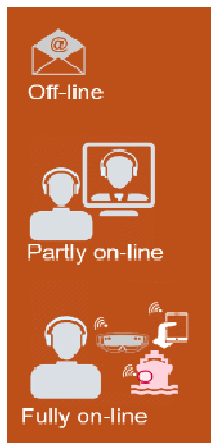
INSPECCIONES REMOTAS Y TECNICAS DE INSPECCION REMOTAS



Se usan para
facilitar las
inspecciones
reglamentarias

Tienen que proporcionar el
mismo resultado que con el
inspector presente.

Requisito
« sine qua non »





Tecnicas de inspeccion
remota
para

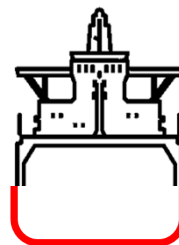
“VER y MEDIR”

a distancia



INSPECCION TRADICIONAL - SERV SUPPLIER - RIT

Reconocimiento del casco.



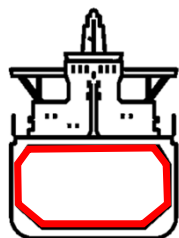
Submarinistas

VS.



ROV Operator

Reconocimientos de la
estructura
General
Minucioso (Close-up)



Andamiaje

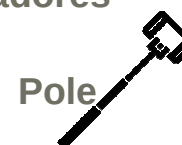


Inspecciones
con balsa

Bodegas y tanques



Escaladores



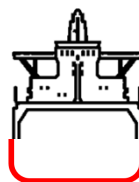
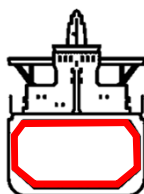
Pole

VS.



Drone
operator

Medicion de espesores



Toma de
espesores
manual

VS.



Crawler

Pole



Slide / 9



Numerosos “POC” hechos por BV



Conclusión: Las inspecciones con drones son suficientemente maduras para inspección visual en espacios confinados

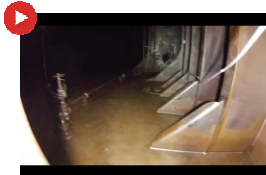


Timeline A total of 15 flights were necessary to complete inspection of 3 spaces



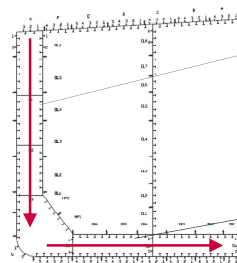
Fore Peak Tank

1. Pure reconnaissance flight
2. Overall examination
3. Close-up survey on **bellmouth piping system**



Water Ballast Tank 6 (S)

1. Pure reconnaissance flight (incl. **double bottom***) & Overall examination of **stringer 3 level**

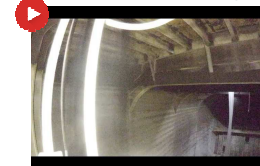


**as water was still in double bottom, inspection could not be completed either by human or drone*



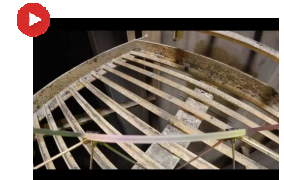
Cargo Oil Tank 4 (S)

1. Pure reconnaissance flight



5. Examination of **Web Frame**

Oblique lightning on **Long. Bulkhead** to check the buckling condition and examination of **Swash Bulkhead at Fr. 73**





 **SEE & MEASURE**

PRESS RELEASE

SEEING REMOTELY - IN SAFETY: BUREAU VERITAS PERFORMS FIRST SURVEY BY DRONE

Mar. 4 2020

- Close-up inspection and survey conducted in a bulk carrier and included ultrasonic thickness measurements
- The survey was conducted with the agreement of the flag authority and follows extensive testing and proof of concept work
- Bureau Veritas has confirmed that aerial drones are now mature and that they are survey ready: 'Drone surveys are a vital development for the future of classification. Now we can both see and decide remotely.'

Paris La Défense, 4th March **Bureau Veritas**, a world leader in testing, inspection and certification (TIC) services has completed its first survey by drone. The survey was carried out in the holds of a bulk carrier in an Italian port.





SEE & MEASURE

CASO REAL



I ✕ HULL ✕ MACH ✕ AUT-UMS

Bulk carrier ESP , CSR, BC-A(holds 2,4,6 may be empty)

CPS(WBT), GRAB[20]

Unrestricted navigation

✕ VeriSTAR-HULL, MON-SHAFT , GREEN PASSPORT , INWATERSURVEY



Alcance de la inspeccion:

Reconocimiento intermedio de un granelero de edad comprendida entre 5 y 10 años (construido en 2002)



SEE & MEASURE

Alcance de la inspección:

Reconocimiento minucioso y comprensivo

CASO REAL

No es necesario hacer close-up survey except si se han detectado previamente zonas sospechosas

4.2.1 Tanques de lastre

4.2.1.1 Por lo que respecta a los tanques utilizados para el lastre de agua, se efectuará un reconocimiento general de los tanques representativos que seleccione el inspector. La selección incluirá los tanques del pique de popa y de proa y varios tanques más, teniendo en cuenta el número total y el tipo de tanques de lastre.

Si el reconocimiento general no revela ningún defecto estructural visible, se podrá limitar el examen a una verificación de que el sistema de prevención de la corrosión continúa siendo eficaz.

4.2.1.2 Cuando se observe que los tanques de lastre de agua tienen un revestimiento DEFICIENTE, corrosión u otros defectos, o cuando no se haya aplicado un revestimiento protector duro desde la fecha de construcción, se extenderá el examen a otros tanques de lastre del mismo tipo.

4.2.1.3 Cuando en los tanques de lastre, excluidos los del doble fondo, se observe que el revestimiento protector duro se encuentra en un estado DEFICIENTE y no se ha renovado, o cuando se haya aplicado un revestimiento blando o semiduro, o cuando no se haya aplicado ningún revestimiento protector duro desde la fecha de construcción, los tanques en cuestión se examinarán y se efectuarán mediciones de espesores, según se estime necesario, a intervalos anuales.

Cuando en los tanques de lastre del doble fondo se observe un deterioro del revestimiento, cuando se haya aplicado un revestimiento blando o semiduro, o cuando no se haya aplicado ningún revestimiento protector duro, los tanques en cuestión podrán examinarse a intervalos anuales. Si el inspector lo considera necesario, o si la corrosión está muy extendida, se efectuarán mediciones de espesores.

4.2.1.4 Además de lo prescrito anteriormente, las zonas sospechosas detectadas en reconocimientos de renovación anteriores serán objeto de un reconocimiento general y de un reconocimiento minucioso.



CASO REAL

Alcance de la inspección: **Reconocimiento intermedio de un granelero de edad comprendida entre 5 y 10 años**

4.2.2 Bodegas de carga

4.2.2.1 Se efectuará un **reconocimiento general de todas las bodegas de carga,**

incluido un **reconocimiento minucioso de alcance suficiente de un 25 % como mínimo de las cuadernas,** a fin de determinar el estado de: las cuadernas del forro, incluidas las uniones de sus extremos superior e inferior, las planchas del forro adyacentes

Y los mamparos transversales de la bodega de carga de proa y otra bodega de carga seleccionada;

Y las **zonas consideradas sospechosas en reconocimientos anteriores**

4.2.2.2 Cuando el inspector lo considere necesario como **consecuencia del reconocimiento** general y el reconocimiento minucioso descritos en 4.2.2.1, **se ampliará el reconocimiento** de modo que incluya un reconocimiento minucioso de todas las cuadernas del forro y de las planchas del forro adyacentes de esa bodega de carga, así como un reconocimiento minucioso de alcance suficiente de todas las restantes bodegas de carga.



CASO REAL

Alcance de la inspección: **Reconocimiento intermedio de un granelero de edad comprendida entre 5 y 10 años**

4.2.3 Alcance de las mediciones de espesores

4.2.3.1 Las mediciones de espesores serán de **alcance suficiente para poder determinar** tanto el grado general como local de la corrosión en las **zonas sujetas al reconocimiento minucioso** descritas en 4.2.2.1.

En el reconocimiento intermedio, las mediciones de espesores abarcarán como mínimo **las zonas consideradas sospechosas** en reconocimientos anteriores.

4.2.3.2 El alcance de las mediciones de espesores **podrá ser objeto de una decisión especial siempre que** el inspector juzgue, por el reconocimiento minucioso, que **no hay disminución estructural** y que los revestimientos protectores duros **se hallan en BUEN estado**.

4.2.3.3 **Cuando se observe una corrosión importante**, se aumentará el alcance de las mediciones de espesores de conformidad con lo dispuesto en el anexo 10.

Para que el reconocimiento se considere oficialmente terminado deben llevarse a cabo dichas mediciones complementarias de espesores.

Se examinarán las zonas sospechosas detectadas en reconocimientos anteriores.

Se efectuarán mediciones de espesores en las zonas en las que se haya detectado una corrosión importante en reconocimientos anteriores.



CASO REAL



Close-up



Toma de espesores

Se usaron 2 drones diferentes: Uno para la inspeccion visual y otro para la toma de espesores.

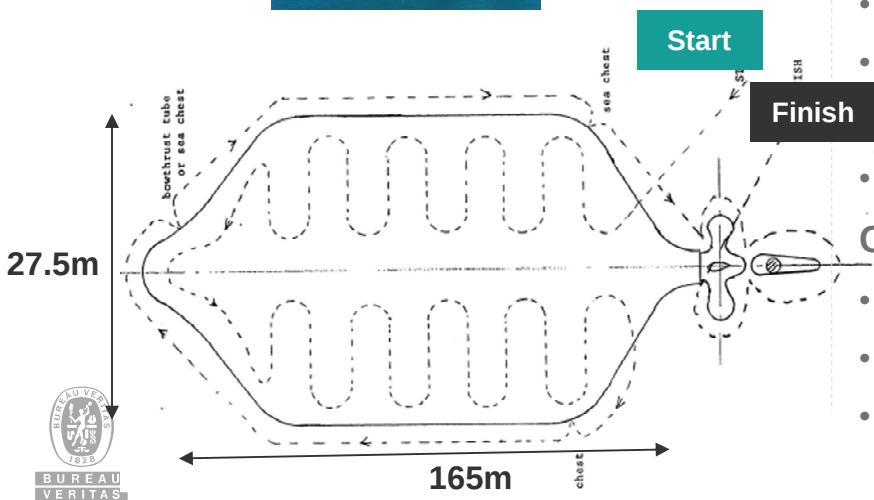
POC CON ROV

Diferencias offshore - buques en servicio



A protocol has been defined to conduct in-bottom water survey

1. Pure reconnaissance dive
2. Overall examination dive
3. Detailed examination on specific items



Key elements tech challenges about ROV inspection

Design for in-water bottom inspection :

- Data quality (recorded and live streamed)
- Other functionalities (lightning, distance lock etc.)
- Capacity to access to avoid obstructions and resist to collision
- Measurements (tailshaft wear, rudder clearances)

Capacity to operate :

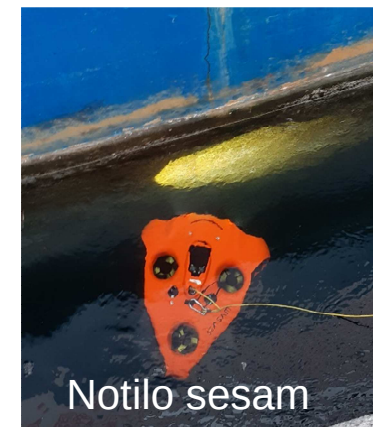
- ROV transportation / complexity of survey preparation
- Coverage/Distance operated
- Battery life & battery charging (if pertinent)

Sea conditions

- Speed/Duration/Delays to complete inspection

Capacity to analyse :

- Quality of recorded data
- Functionalities of software (measure etc.)
- GB of data generated





**Una buena
preparacion es clave
para el exito de una
inspeccion con
drones o con ROVs**

ANTES DE LA INSPECCION

Survey planning

- Oil tanker, Chemical tanker & Bulk carrier ESP planning
- Gas carrier IGC Code §4.3.6 “Survey programme”
- Otro tipo de barcos

Selección de las RIT a utilizar

Selección “service suppliers”

- Operador de drones
- Toma de espesores

Buques ESP : Autorización (e instrucciones) de la Administración de bandera

Código ESP: 1.2.5 *Reconocimiento minucioso*: el de los elementos estructurales que se encuentran en el campo visual inmediato del inspector, es decir, normalmente *al alcance de la mano*.

IACS Rec 42 parag 1.2 “When permitted remote inspection technique may be used to facilitate the required external and internal examinations, including close-up surveys and gauging.

The methods applied for remote inspection technique are to provide the survey results normally obtained for/by the Surveyor.

The results of the surveys by remote inspection techniques when being used towards the crediting of surveys are to be acceptable to the attending Surveyor. Inspections should be carried out in the presence of the Surveyor.”

DURANTE DE LA INSPECCION

Survey planning meeting Asistentes: Armador, Surveyor, Service supplier

Confirmar que el plan de vuelo permite cumplir el survey plan

Accesos (registros abiertos), duracion del vuelo (bateria)

Condicion de la bodega / tanque Estado pintura y corrosion **Se puede usar RIT?**
Limpieza (p.e. fondos)

Logistica

Condiciones ambientales (viento, polvo, iluminacion – bodegas abiertas/cerradas)

Operaciones en curso, posibles interferencias (p.e. movto de gruas)

**¿Parar operaciones
si hay interferencias?**

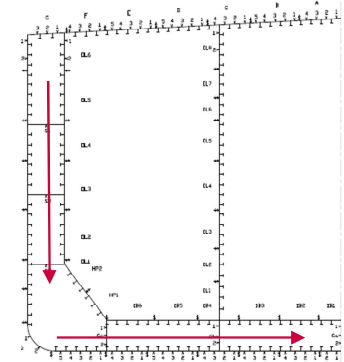
Autorizaciones, permisos de trabajo (espacios confinados, trabajos a diferente nivel)

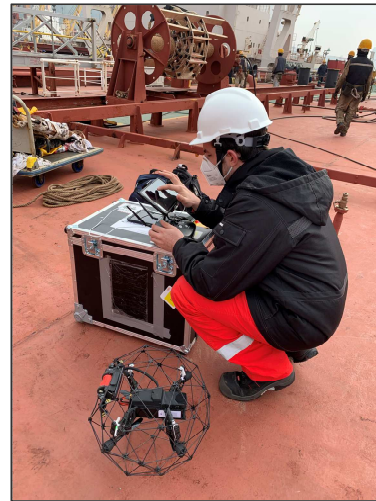
Calibracion del/los dron/es - Estabilidad de vuelo
- Toma de espesores (adaptador, acoplante, medicion de prueba)

Acciones en caso de detectar deterioros, averias

IACS Rec 42 parag 1.2 “The [...] remote inspection technique are to provide the survey results normally obtained for/by the Surveyor.

The results [...] are to be acceptable to the attending Surveyor. [..]





**Criteria for the
recognition of
Service suppliers**

SERVICE SUPPLIERS

IACS UR Z17 “Procedural requirements for service suppliers”

Alcance §16.2 (RIT, TM, ROV)

Experiencia previa (2 años supervisor, 1 año operador)

Formacion

Formacion y cualificacion §16.3

Plan de formacion § 16.4

Supervisor § 16.5

Operadores §16.6

Equipamiento §16.7

Sistema de gestion de la calidad §16.6 (procedimientos y directrices)

Documentacion y registros §16.9

Recordatorio: el surveyor debe estar presente y validar el informe una vez terminada..



BV NR 533 “Approval of service suppliers”

Z17

Z17
(cont)

16. Firms engaged in survey using Remote Inspection Techniques (RIT) as an alternative means for Close-up Survey of the structure of ships and mobile offshore units.

16.1 Definitions:

- Close-Up Survey: A Close-Up Survey is a survey where the details of structural components are within the close visual inspection range of the surveyor i.e. normally within reach of hand.
- Remote Inspection Techniques (RIT): RIT is a means of survey that enables examination of any part of the structure without the need for direct physical access of the surveyor (refer to Rec.42). Remote inspection techniques may include the use of:
 - Unmanned Aerial Vehicles (UAV)
 - Drones
 - Unmanned robot arm
 - Remotely Operated Vehicles (ROV)
 - Climbers
 - Other means acceptable to the Society.

16.2 Extent of engagement – Close-up Survey of ships' structure and mobile offshore units' structure by remote inspection techniques. For in-water close-up survey of the internal compartments by Remotely Operated Vehicle (ROV), suppliers are also to hold separate approval as a "Firm carrying out an in-water survey on ships and mobile offshore units by diver or Remotely Operated Vehicle (ROV)" (see Annex 1, Section 3).

16.3 Training and qualification of operators – The supplier is responsible for the training and qualification of its operators to undertake the remote inspections. UAV Pilots are to be qualified and licenced in accordance with applicable national requirements or an equivalent industrial standard acceptable to the society.

Knowledge of the following shall be documented:

- Marine and/or offshore nomenclatures.
- The structural configuration of relevant ships types and MOUs, including internal structure.
- The remote inspection equipment and its operation.
- Survey plans for examination of hull spaces of various configurations, including appropriate flight plans if using a UAV.
- Thickness measurement (TM) and non-destructive examination (NDE) in accordance with a recognised National or International Industrial NDE Standard when these are part of the service. Suppliers undertaking TMs are to hold separate approval as a 'Firm engaged in thickness measurements on ships' (see Annex 1, Section 1).

16.4 Training Plan – the supplier is to maintain a documented training plan for personnel. The plan shall include requirements for training in the minimum Rule requirements for the structure of relevant ships types and MOUs, the recognition of structural deterioration (including corrosion, buckling, cracking and deteriorated coatings) and use of the reporting system.

16.5 Supervisor – The supervisor shall be certified according to the recognized national requirements or an equivalent industrial standard (e.g. XXX Level) and shall have a minimum of two years' experience in the inspection of ship's and/or MOU's structure.



REMOTE SURVEYS



DECIDE
NEWS

THE PRACTICAL APPLICATION OF BV'S REMOTE SURVEY CAPABILITY

Mar. 18 2020

The ability to witness or direct the testing and certification on camera is connecting BV expertise with local teams and suppliers and clients to provide guidance, direction and accurate decision making.

An example was the survey in early February of an engine test conducted jointly between Paris and a facility in China with multiple stakeholders also witnessing the test process. A BV machinery expert located in Paris, the BV network office in Germany and an equipment maker in Europe were able to witness testing in a facility in China where BV surveyors were present.

Using real-time video communication tools, any stakeholders unable to travel due to COVID-19 restrictions were able to be virtually present and to witness and contribute to confirming an important test procedure.



**LAURENT
LEBLANC**

Senior Vice-President, Technical & Operations
Bureau Veritas

“

This capability is really just starting to make an impact for our clients and stakeholders but we are well advanced in developing the necessary evolution to our rules, our procedures and connecting the remote survey technology with our digital platforms and tools.

Remote service delivery will become a part of everyday life for us.

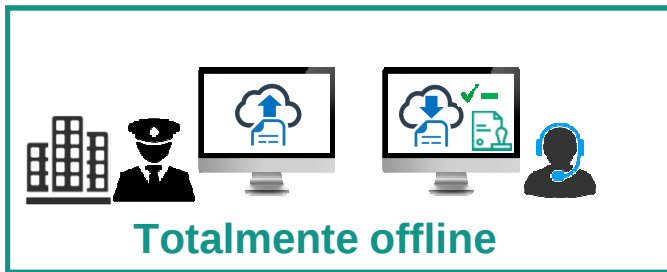
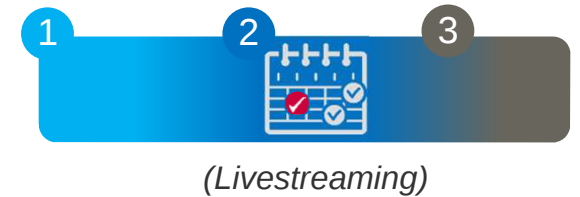
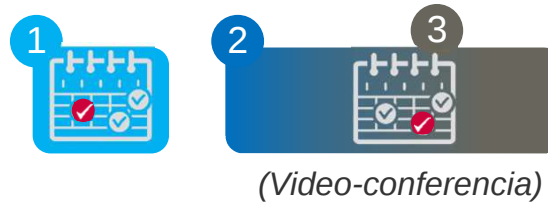
The capability does not replace our surveyors but allows speed of access and connectivity between teams and stakeholders to enable decisions to be made quickly and with confidence.

”



INSPECCIONES REMOTAS

Una inspeccion remota consta de las siguientes etapas:



- El cliente recopila la informacion necesaria (documentacion, fotos, etc...) y la transmite por medio electronico (email, etc...).
- Puede ser necesario varios intercambios de informacion



- El cliente recopila la informacion necesaria y se comunica con el inspector de BV por video conferencia
- La inspeccion finaliza con la video conferencia.



- Se organiza una video conferencia en vivo (Livestreaming) usando smartphone, smartglasses, etc.. El inspector BV puede ver en persona la condicion del buque o del equipo
- Se facilita el acceso al inspector de BV al software del cliente CMMS, etc...

INSPECCIONES REMOTAS

Nuevas construcciones



Fabricantes de equipos



camara+comunicacion





INSPECCIONES REMOTAS DE BUQUES EN SERVICIO

Eligible items	Offline	Partially online	Fully online
COCs and OBS (PII) : Issuance, upgrade, clearance and postponement.	✓	✓	✓
Postponement of a Survey	✓	✓	✓
Postponement of CSM item	✓	✓	✓
Postponement of PMS item	✓	✓	✓
Issuance of certificates	✓	✓	✓
Endorsement and cancellation of memorandas	✓	✓	✓
Confirmatory survey on non essential CSM item	✓	✓	✓
Occasional Survey for Loss of anchor	✓	✓	✓
Occasional Survey for Minor machinery damage	✓	✓	✓
Occasional In water survey	✗	✗	✓
Occasional Statutory surveys on non essential equipment	✓	✓	✓
Occasional survey for Minor Hull damage	✓	✓	✓



Autorizacion
de la bandera



SEGURIDAD DURANTE UNA INSPECCION REMOTA



BUREAU VERITAS CARDINAL SAFETY RULES

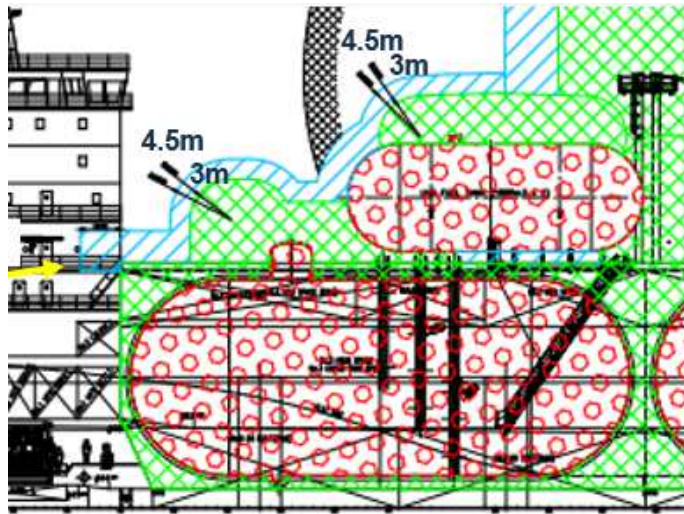
La seguridad sigue siendo primordial durante una inspeccion remota.

El uso de dispositivos moviles para la inspeccion remota no debe afectar el cumplimiento de las reglas de seguridad

Permisos de trabajo

Precauciones frente a resbalones, tropiezos y caidas

Se debe interrumpir la videoconferencia al desplazarse de un lugar a otro.



En zonas peligrosas solo se pueden usar telefonos certificados para las mismas.



SOFTWARE SOLUTIONS

BV's solution to call Client's smartphone:

- ✓ Optimized livestreaming
- ✓ Remote operation fonctionnalités
- ✓ Compliant & integrated with BV tools
- ✓ Suitable with any hardware (smartphone, tablet, smartglasses)
- ✓ Possibility for WebRTC mode (no App to be downloaded)
- ✓ Compliant with GDPR
- ✓ Reduced bandwidth 130kbps



Client's solution if Client
has invested in special
Hardware / Software



PASKIL

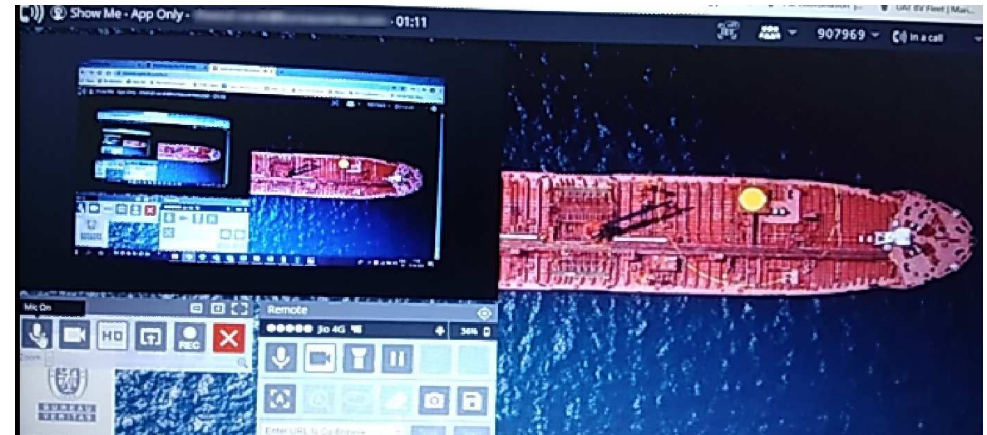


LIBRESTREAM



BUREAU
VERITAS

The client receive an invitation on his smartphone
to allow remote surveyor connection



- ✓ No specific hardware needed
- ✓ No License needed
- ✓ No App needed



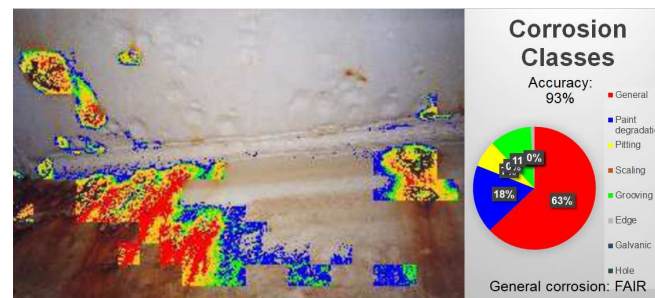
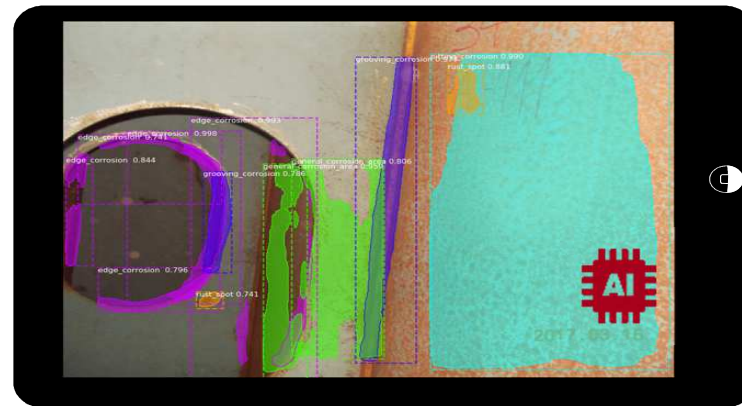
REALIDAD
AUMENTADA



REALIDAD AUMENTADA ES PARTE DE LA CLASIFICACION DIGITAL

De la experiencia individual de cada inspector....

...al conocimiento compartido y automatizado

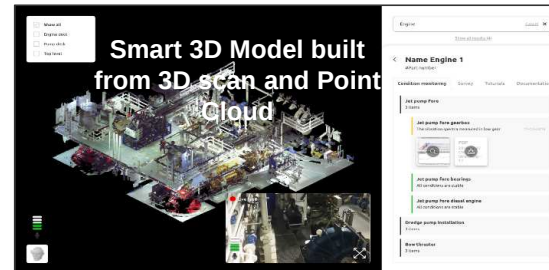


- Localización y clasificación de corrosión (fotos y videos)
 - Intensidad de pitting
- Evaluación del estado de la pintura (Good/Fair/Poor)

CLASIFICACION DIGITAL - REALIDAD AUMENTADA

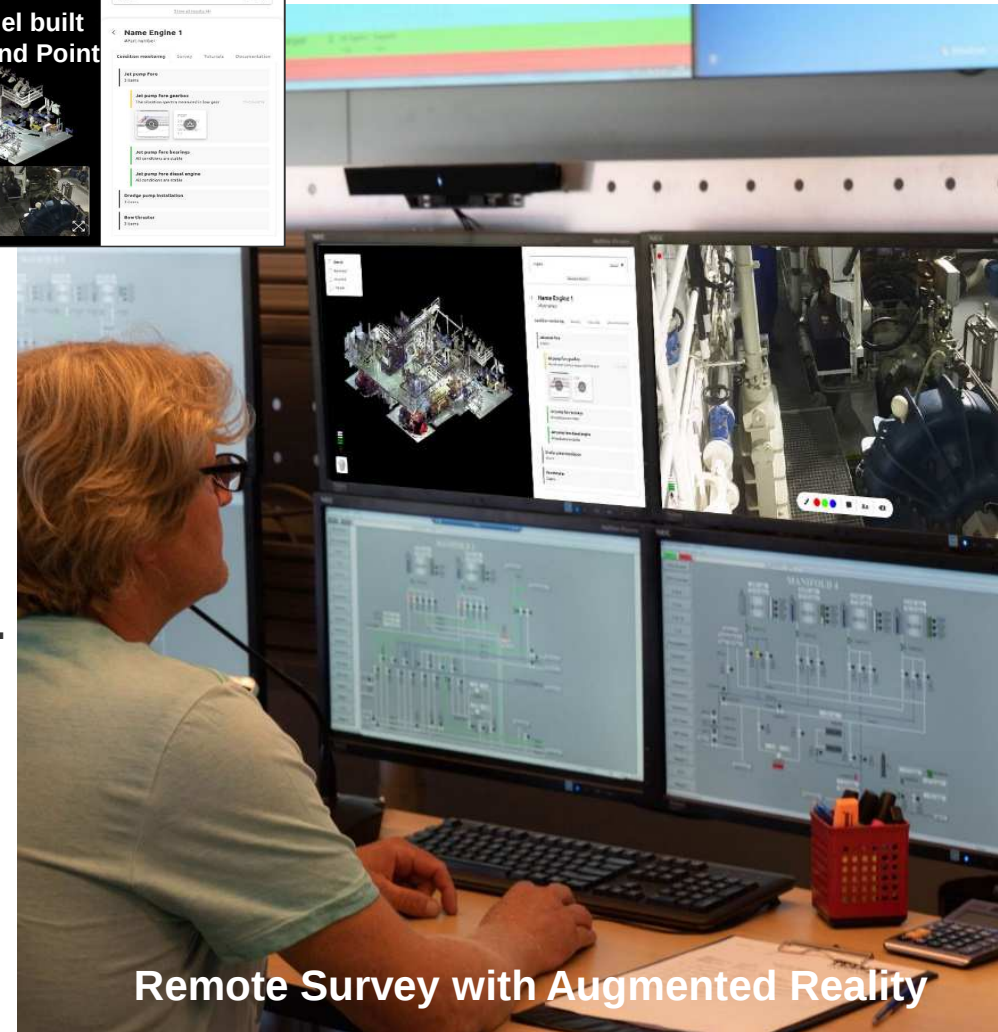


Reconocimiento ocasional en cámara de máquinas mediante un dispositivo portátil de **realidad aumentada** y con conexión en tiempo real de audio y vídeo con la oficina del armador en **Róterdam** y de **Bureau Veritas** en **París**.



Reconocimiento ocasional de máquinas usando un modelo 3D de la sala de máquinas y con experiencia de **realidad aumentada**.

Conexión en tiempo real de audio y vídeo con la oficina **Bureau Veritas** de **Rotterdam**.



Remote Survey with Augmented Reality

SINERGIAS DENTRO DE BUREAU VERITAS



Modélisation exterior 3D con DRON



Modélisation interior con CAMARA 360 o LIDAR



Maquette 3D extérieure



Maquette 3D intérieure





**BUREAU
VERITAS**

SHAPING A WORLD OF TRUST

Javier García de Dueñas Geli

Bureau Veritas Marine & Offshore

Fleet Manager Spain & Portugal

Javier.garcia-de-Duenas@bureauveritas.com

WWW.BUREAUVERITAS.COM

