

REHABILITACIÓ AVANÇADA D'UNA CANONADA D'AIGUA POTABLE MITJANÇANT MATERIALS COMPOSTOS

Ferran Gras Travesset

Directors: Dr. Marco A. Pérez Martínez i Dr. Antoni Andreu Torras

Tutor d'empresa: Francesc Flos Llambi

Andorra, 18 d'octubre del 2021



ÍNDEX

1. Introducció
2. Cured In Place Pipe
 - 2.1 Generalitats
 - 2.2 Procediment d'instal·lació
3. Problemes detectats
 - 3.1 Pre-instal·lació
 - 3.2 Instal·lació i post-instal·lació
4. Proposta pla d'actuació
 - 4.1 Fase 1
 - 4.2 Fase 2
 - 4.3 Fase 3
 - 4.4 Fase 4
5. Conclusions

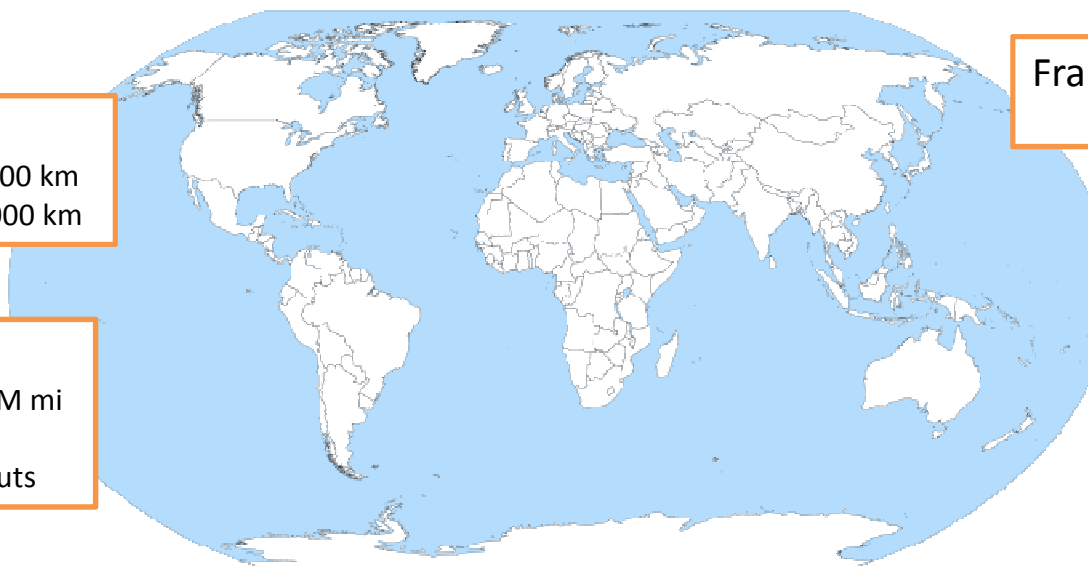


1. INTRODUCCIÓ

Espanya (2016)¹
Abastament 224.000 km
Clavegueram: 65.000 km

EE.UU. (2021)³
Abastament: 2,2 M mi
2 fuites/min
22,7 B L/dia perduts

França (2020)²
Abastament: 875. 000 km



VIDA ÚTIL finita

1. AEAS 2016.
2. H2Open Journal (2020) 3 (1): 89–101.
3. INFRASTRUCTURE REPORT CARD, 2021.

1. INTRODUCCIÓ

Substitució

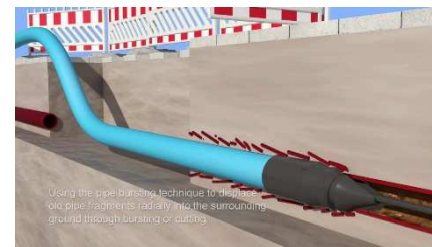


UF1002

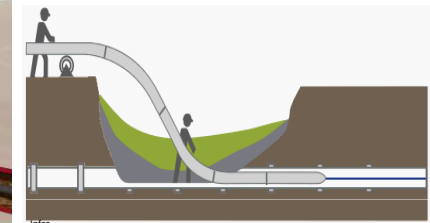
Rehabilitació



Apex CIPP Solutions, 2021



MTS Perforator GmbH, 2016

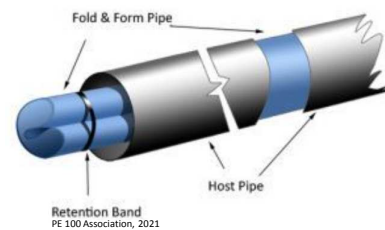


Infra

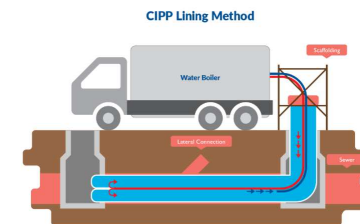
Spray

Pipe bursting

Sliplining



Retention Band
PE 100 Association, 2021



Singapore's National Water Agency, 2021

Fold and form

CIPP

2. CIPP

2.1 Generalitats

Cured In Place Pipe

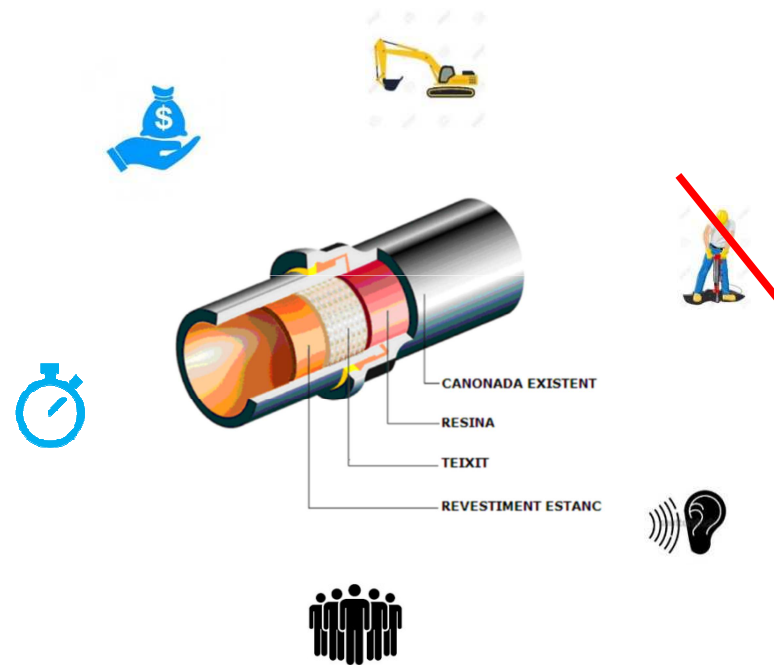
- Revestiment
- Fibra
- Resina

Avantatges

- Ràpid
- Baix cost
- Zona de treball reduïda

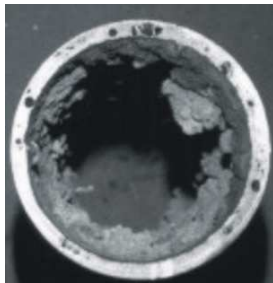
Desavantatges

- Instal·lació complexa
- Tecnologia jove



2. CIPP

2.2 Procediment d'instal·lació



Incrustacions
(Makar et al., 2000)



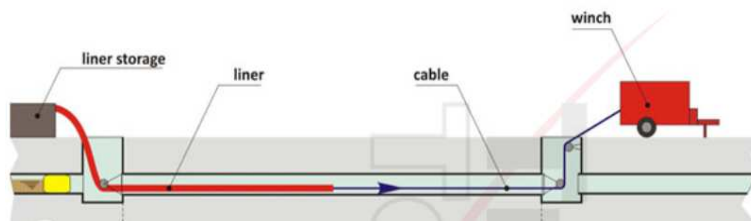
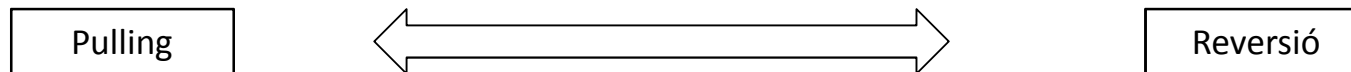
Resina



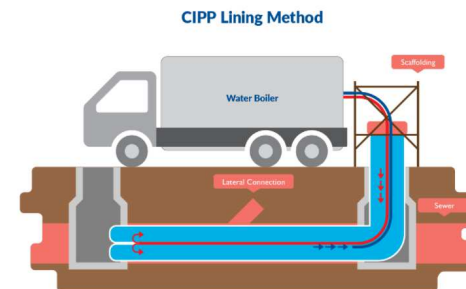
Mànega sense impregnar

2. CIPP

2.2 Procediment d'instal·lació



Trenchless Technology. Renzo Chirulli



Singapore's National Water Agency, 2021

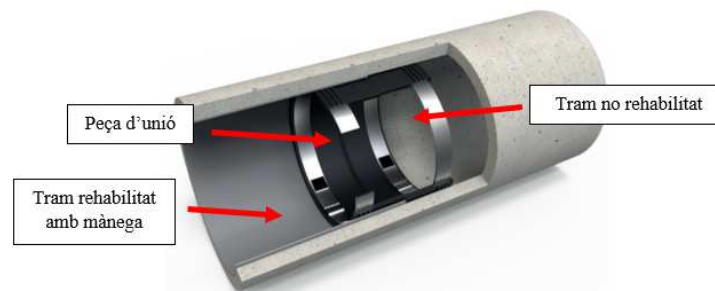


2. CIPP

2.2 Procediment d'instal·lació



Inspecció TV



Tancaments



3. PROBLEMES DETECTATS

3.1 Pre-instal·lació

DIMENSIONAMENT

IMPREGNACIÓ



Pèrdua de contacte (mànega
semi estructural i sense preliner)



Esquerda longitudinal



Arruga longitudinal



Manca de resina

3. PROBLEMES DETECTATS

3.2 Instal·lació i post-instal·lació

INSTAL·LACIÓ

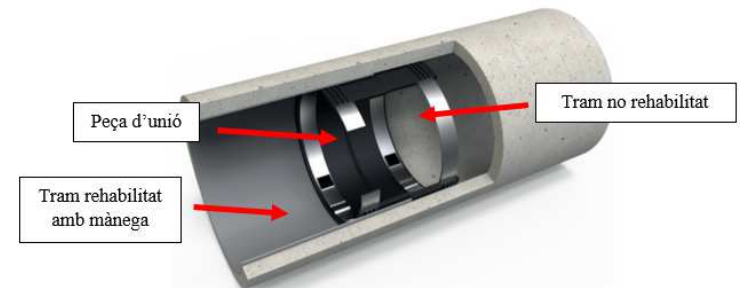


Zones inflades



Col·lapse de la mànega
(Selvakumar et al., 2014)

POST-INSTAL·LACIÓ



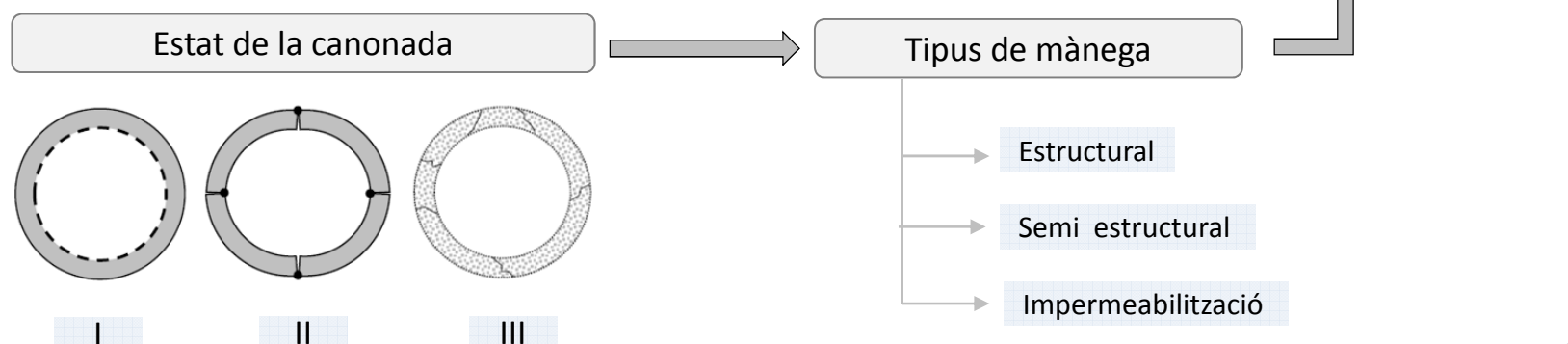
Tancaments

4. PROPOSTA PLA D'ACTUACIÓ

4.1 Fase 1



- Inspecció de la canonada a rehabilitar
- Justificació del sistema de rehabilitació
- Estat de la canonada a rehabilitar
- Dimensionament de la mànega



4. PROPOSTA PLA D'ACTUACIÓ

4.2 Fase 2

Fase 1: procediments
previs

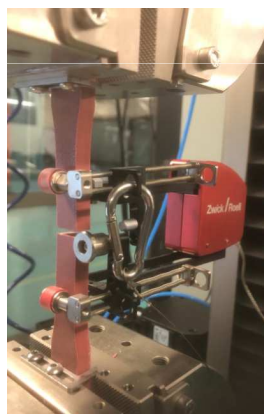
Fase 2: Recepció
dels materials

Fase 3: instal·lació

Fase 4: verificacions



Provetes tipus I
ASTM D638



Assaig de tracció
(resina)



Espessor (tèxtil)



Morfologia



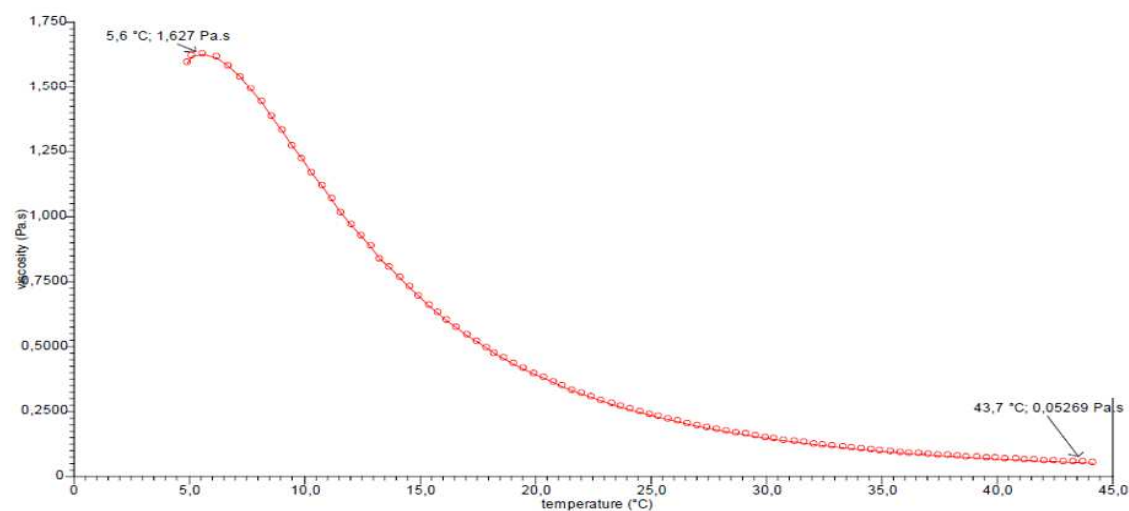
Assaig de tracció
(tèxtil)

4. PROPOSTA PLA D'ACTUACIÓ

4.3 Fase 3



Entramat de fibra a impregnar



4. PROPOSTA PLA D'ACTUACIÓ

4.4 Fase 4

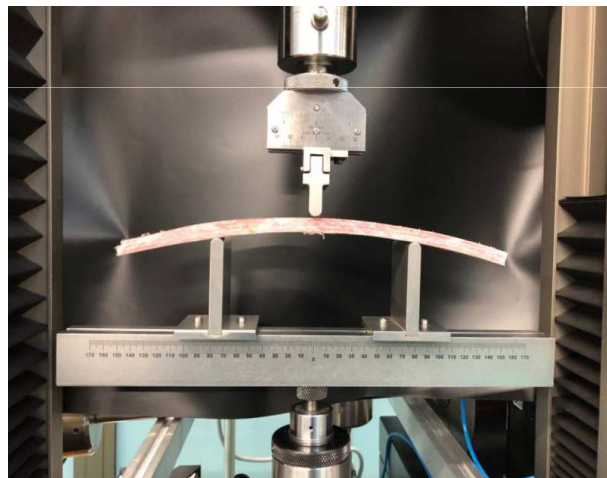
Fase 1: procediments
previs

Fase 2: Recepció
dels materials

Fase 3: instal·lació

Fase 4: verificacions

- Inspecció visual
- Flexió a tres punts d'una proveta corba
- Resistència circumferencial inicial específica
- Prova d'estanqueïtat i pressió



Flexió a tres punts



Inspecció TV

5. CONCLUSIONS

DEBILITATS DEL CIPP

- Dimensionament
 - Arrugues
 - Esquerdes
- Impregnació
- Instal·lació
- Tancaments

PLA D'ACTUACIÓ

- Fase 1: procediments previs
- Fase 2: recepció dels materials
- Fase 3: instal·lació
- Fase 4: verificació
- Provat en:
 - Mànegues diferents
 - Laboratori
 - Proves pilot

REHABILITACIÓ AVANÇADA D'UNA CANONADA D'AIGUA POTABLE MITJANÇANT MATERIALS COMPOSTOS

Ferran Gras Travesset

Directors: Dr. Marco A. Pérez Martínez i Dr. Antoni Andreu Torras

Tutor d'empresa: Francesc Flos Llambi

Andorra, 18 d'octubre del 2021

