

# Resultats dels tests d'estrès a les centrals nuclears

Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya. Barcelona, 11 de juny de 2012

Antoni Gurguí i Ferrer  
Consell de Seguretat Nuclear



## Índex de continguts



---

**01. El Consell**

---

**02. Tests d'estrès**

---

**03. "Peer review"**

---

**04. Els resultats**

---

**05. Els resultats a Espanya. Ascó i Vandellòs**

---

## Índex de continguts



---

**01. El Consell**

---

02. Tests d'estrès

---

03. "Peer review"

---

04. Els resultats

---

05. Els resultats a Espanya. Ascó i Vandellòs

---

## 1.1 | El Consell



- Ens de dret públic, creat mitjançant la Llei 15/1980, com a única institució espanyola competent en matèria de seguretat nuclear i de protecció radiològica
- Primer organisme regulador de riscos tecnològics creat a Espanya
- La seva missió és protegir els treballadors, la població i el medi ambient, dels efectes nocius de les radiacions ionitzants, aconseguint que les instal·lacions nuclears i radioactives siguin operades de forma segura
- Òrgan col·legiat de naturalesa independent, constituït per un president i quatre consellers, assistits per una Secretaria General que integra els òrgans tècnics i de suport administratiu
- Dotat de personalitat jurídica i patrimoni propis, disposa d'un sistema de finançament a través de les taxes procedents de serveis prestats als administrats
- Seguretat, rigor tècnic i transparència constitueixen els eixos prioritaris de les actuacions del Consell

## 1.2 | Organització



- Equip humà de 462 persones, el 67% de les quals tenen titulació acadèmica superior

- Al voltant de 220 tècnics altament especialitzats pertanyents als Cos Tècnic de Seguretat Nuclear i Protecció Radiològica

- El cos tècnic s'estructura en dues Direccions Generals, una de seguretat nuclear i una altra de protecció radiològica, a més d'altres unitats de recolzament tècnic, administratiu, jurídic i de serveis

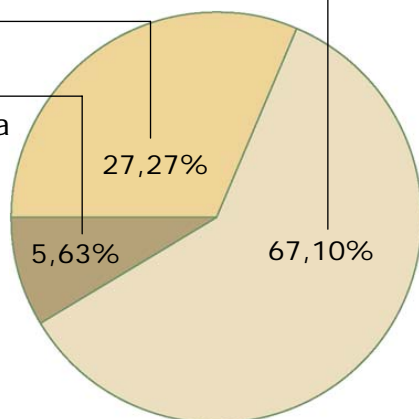
- Formació permanent en especialitats tècniques, direcció i gestió

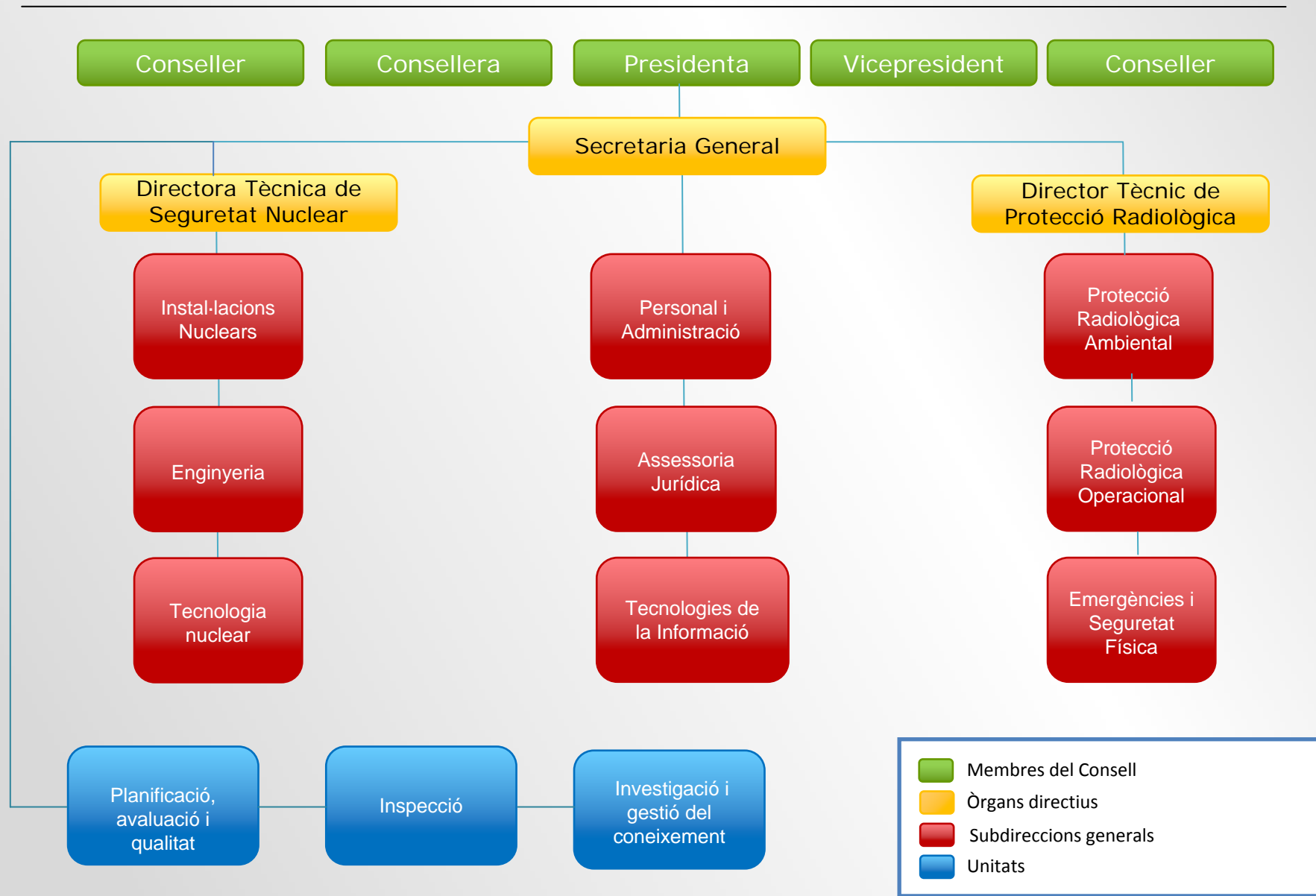
- Pressupost anual al voltant dels 48 milions d'euros

Llicenciatura universitària

Altres

Diplomatura





## 1.4 | Centrals nuclears

**8 Centrals nuclears en operació en 6 emplaçaments**



Centrals nuclears en operació

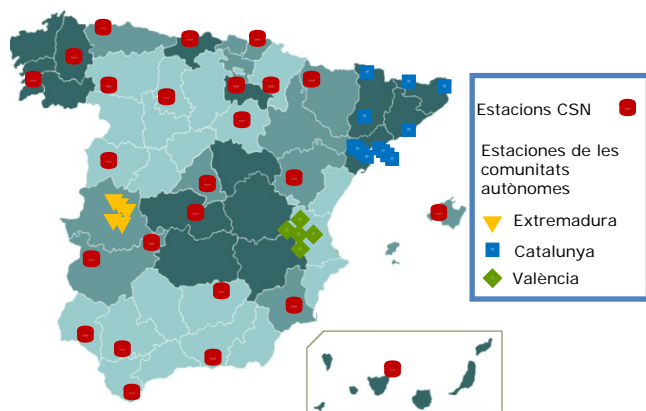


Centrals nuclears en desmantellament



## 1.5 | Funcions

RED ESPAÑOLA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL (REVIRA)  
RED DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS (REA)



### Seguretat de les instal·lacions i activitats nuclears i radioactives

- Unes 34.000 instal·lacions: nuclears, radioactives i de radiodiagnòstic
- Múltiples activitats, que inclouen fabricació, transport i comercialització

### Protecció de persones, treballadors i població en el seu conjunt

- Més de 100.000 treballadors exposats
- Control d'efluents, vessaments y residus radioactius

### Vigilància de la qualitat radiològica del medi ambient

- Xarxes de vigilància automàtica: més de 40 estacions de vigilància distribuïdes per tot el territori nacional (REA+xarxes autonòmiques) a les que es sumen les més de 900 estacions de la RAR ("Xarxa d'alerta a la Radiactividad de Protección Civil")
- Estacions de mostreig: uns 20 laboratoris analitzen mostres de tot el territori

### Preparació davant emergències

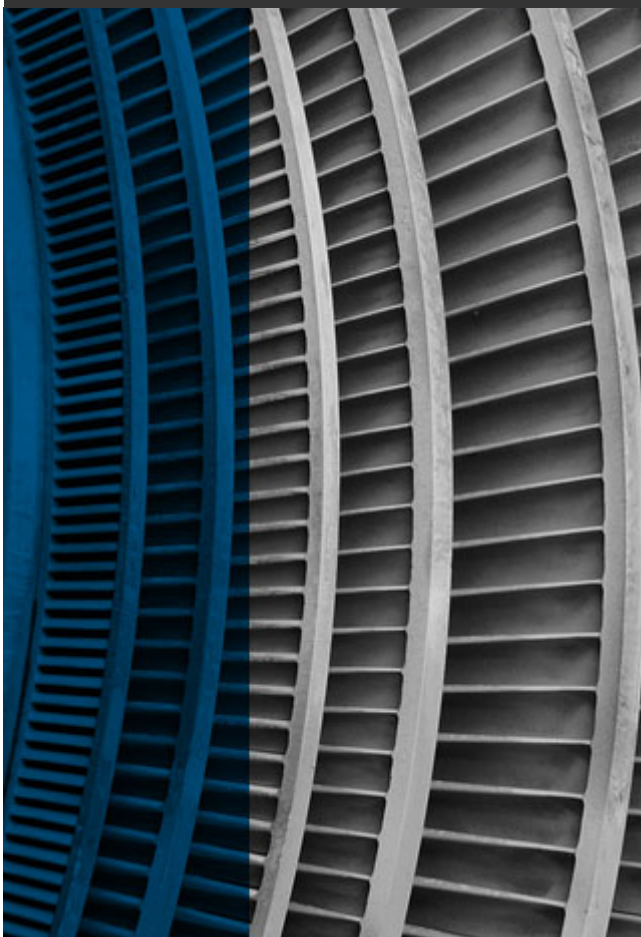
- Criteris radiològics aplicables en cas d'emergència
- Proposta de mesures de protecció de la població
- Sala d'emergències operativa permanentment

### Altres

- Assessorament a les Administracions Públiques y altres Institucions



## 1.6 | Regulació



### Llicenciament

---

- Instal·lacions: autoritzacions de funcionament, modificacions i altres
- Activitats: autoritzacions de fabricació, transport, comercialització i altres
- Personal: Llicències, acreditacions i diplomes
- Al voltant de 150 expedients anuals sobre instal·lacions/activitats i 4.000 llicències

### Inspecció i control

---

- Comprovació de condicions de seguretat i de requisits exigibles
- Possibilitat de suspensions de funcionament o de llicències de personal
- Unes 2.000 inspeccions anuals a instal·lacions

### Normativa

---

- Proposta de desenvolupaments reglamentaris
- Instruccions i guies de seguretat
- Catàleg normatiu CSN: 34 Instruccions de Seguretat i més de 60 guies

### Accions coercitives

---

- Proposta d'expedients sancionadors, apercibiments i multes coercitives

## Índex de continguts



---

01. El Consell

---

02. Tests d'estrès

---

03. "Peer review"

---

04. Els resultats

---

05. Els resultats a Espanya. Ascó i Vandellòs

---

## 2.1 | Primeres accions a nivell de la Unió Europea



- **15 de març:** Proposta de la Comissió Europea per tal que la UE defineixi uns tests d'estrès
- **23 de març:** WENRA estableix un grup de treball per definir els tests d'estrès
- **24 de març:** Acord del Consell Europeu per definir els tests d'estrès
- **12 d'abril:** El Congrés espanyol requereix al Govern i al CSN treballar en el desenvolupament dels tests d'estrès per a les centrals espanyoles.
- **10 de maig:** WENRA envia la seva proposta de tests d'estrès a ENSREG.
- **25 de maig:** ENSREG aprova els criteris de WENRA pels tests d'estrès. El CSN aprova una Instrucció Tècnica Complementària (ITC-1) seguint els criteris d'ENSREG.
- **30 de juny:** El CSN aprova una segona ITC més enllà dels criteris d'ENSREG (ITC-2).

## 2.2

## Definició de Stress tests



- Una reavaluació dels marges de seguretat de les plantes nuclears a la llum de l'accident de Fukushima: esdeveniments naturals extrems que qüestionen les funcions de seguretat i condueixen a un accident sever.
- Aquesta reavaluació ha consistit en:
  - Una avaluació de la resposta de la central nuclear en cas d'afrontar un conjunt de situacions extremes plantejades dins l'abast tècnic dels tests d'estrès.
  - Una verificació de les mesures preventives i mitigatives escollides seguint la lògica de la defensa en profunditat: esdeveniments iniciadors, pèrdua de funcions de seguretat com a conseqüència, gestió d'accidents severos.

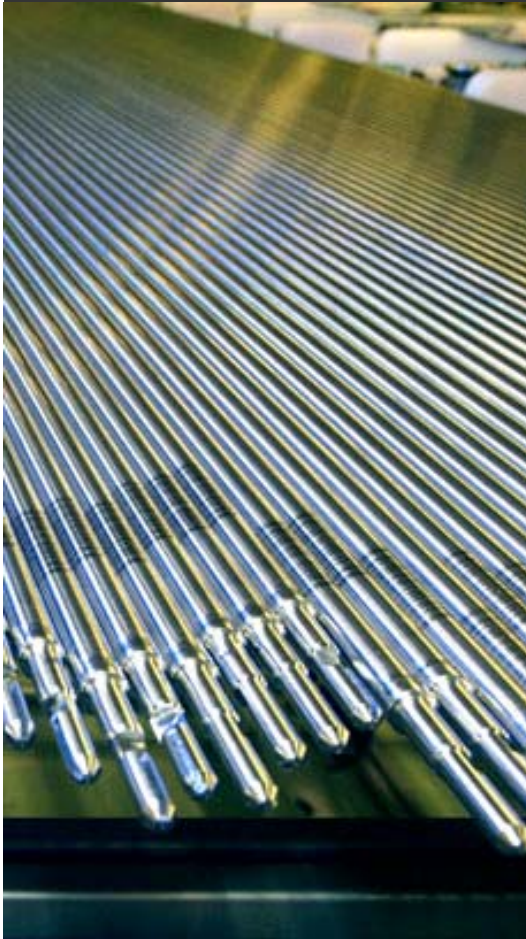
## 2.3

### 25 de maig: CSN emet la ITC-1 incorporant els criteris d'ENSREG



- a) Esdeveniments iniciadors.
  - Terratrèmol
  - Inundació
  - Altres (tornados, temps extrem,....)
- b) Pèrdua de funcions de seguretat com a conseqüència d'un esdeveniment iniciador concebible a l'emplaçament.
  - Pèrdua de subministrament elèctric, incloent la pèrdua total de subministrament (station black out-SBO)
  - Pèrdua del focus fred(ultimate heat sink - UHS)
  - Combinació d'ambdós
- c) Temes de gestió d'accidents severes
  - Mitjans de protecció i gestió de la pèrdua de la funció de refrigeració
  - Mitjans de protecció i gestió de la pèrdua de la funció de refrigeració a la piscina de combustible gastat.
  - Mitjans de protecció i gestió de la integritat de la contenció.

## 2.4 | 30 de juny: CSN emet la ITC-2 ampliant criteris de WENRA I ENSREG



### **Mitigació d'accidents severos:**

Planificació i implementació de mesures d'extinció de grans incendis originats des de l'exterior

Refrigeració del nucli i de la piscina de combustible

Protecció de la contenció

Minimització dels alliberaments a l'exterior de radiació

### **Metodologia:**

Esdeveniments més enllà de la base de disseny, incloent l'estavellament d'un avió.

Incendis grans i perllongats (+de 48 hores) i explosions que afectin àmplies zones de la Central

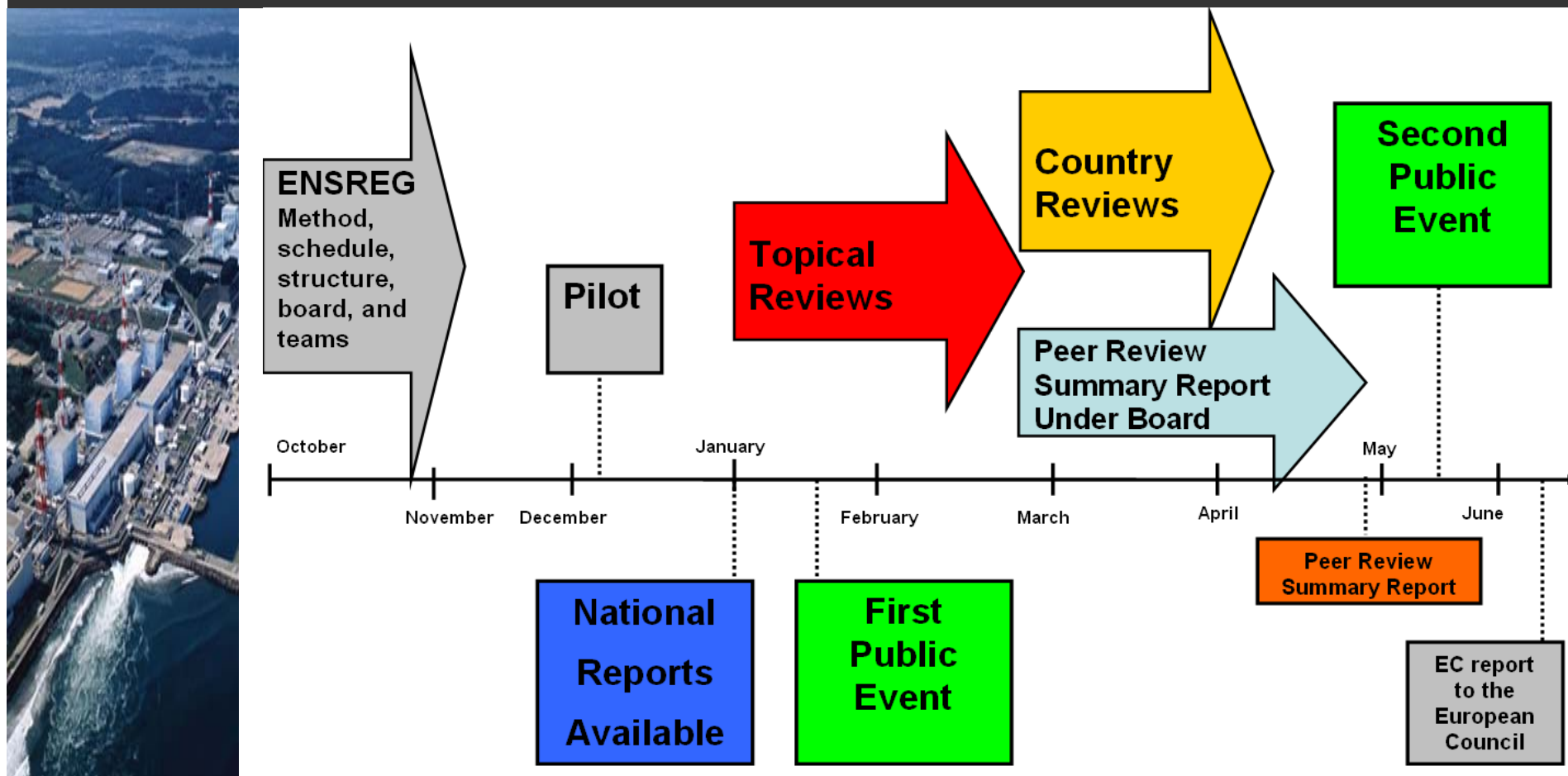
Garantir una resposta d'emergències coordinada i eficient

## 2.5 | Calendari dels tests d'estrès



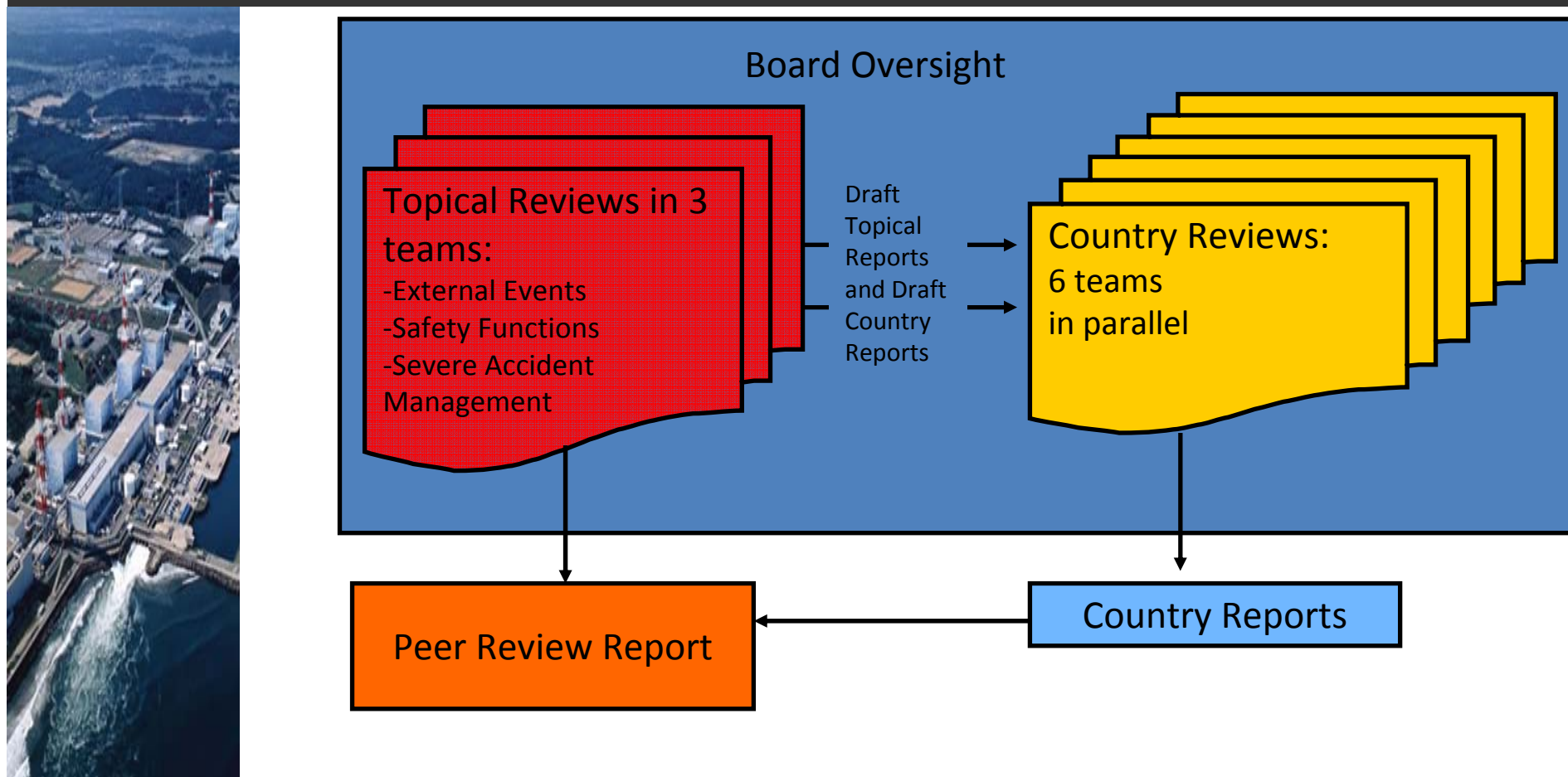
- **15 d'agost:** els titulars presenten al CSN els seus informes de progrés.. **FET**
- **15 de setembre:** CSN envia a la Comissió Europea l'avaluació dels informes de progrés. **FET**
- **31 d'octubre:** els titulars presenten al CSN els seus informes finals. **FET**
- **9 de desembre:** El Consell europeu revisa l'informe de progrés preparat per la Comissió Europea. **FET**
- **31 de desembre:** el CSN envia a la Comissió Europea l'avaluació dels informes finals del titulars. **FET**
- **31 de desembre:** Els titulars presenten al CSN els seus informes sobre les accions que estableix la ITC-2. **FET**
- **25 d'abril 2012:** ENSREG aprova l'informe final del "peer review" dels tests d'estrès. **FET**
- **Juny 2012:** El Consell de la UE revisarà un informe consolidat preparat per la Unió Europea. **PENDENT**

## 2.6 | Descripción del "Peer Review"





## 2.7 | Descripción del "Peer Review"



## 2.8 | El context general europeu

- La seguretat nuclear es una responsabilitat nacional
- Els marcs nacionals compleixen amb la Directiva europea de seguretat nuclear.
  - Normativa de la OIEA
  - Convenció de Seguretat Nuclear
  - Informe de la Comissió Europea
  - “Peer review” a nivell nacional

## 2.9 | Objectiu dels tests d'estrès

- Reavaluació dels marges de seguretat i de la fortalesa de les centrals a la llum de l'accident de Fukushima
  - Esdeveniments naturals
  - Pèrdua de sistemes de seguretat
  - Gestió d'accidents severos
- Millora de la seguretat de la central prenent en compte les primeres lliçons apreses de Fukushima
- El mandat no inclou els temes de seguretat física que s'han tractat a través d'un grup de treball específic

## 2.10 | Especificacions dels tests d'estrès

- La metodologia elaborada per WENRA a l'abril 2011
- Aprovada per ENSREG al maig 2011
- Les especificacions dels “stress tests” europeus es publiquen per ENSREG i la Comissió Europea el 25 de maig 2011

## 2.11 | Plantejament general (1)

- Avaluació de la situació actual
  - Requisits de seguretat actuals de la Base de disseny, en particular per terratrèmols i inundacions.
  - Compliment d'aquests requisits.
  - Supervisió reguladora, Revisions Periòdiques de la seguretat, proves de millores.

## 2.12 | Plantejament general (2)

- Robustesa de les plantes
  - Avaluació de la robustesa més enllà de la Base de Disseny: identificació de marges i efectes en situació límit.
  - Fortaleses i possibles millores
  - Futures accions i requeriments dels Reguladors

## 2.13 | Avaluació dels marges en cas de riscos naturals

- Augment continu de la intensitat de riscos externs (terratrèmol, inundació,...)
- Destrucció conseqüent o indisponibilitat de sistemes, estructures o components fins arribar a fusió del nucli.
- Identificació de marges i efectes en situació límit
- Identificació de fortaleses i debilitats
- Possibles millores

## 2.14 | Pèrdua de sistemes de seguretat i efectes en situació límit

- Assumpció de que més i més sistemes elèctrics es perden
- Assumpció de que es perd el darrer focus fred
- Combinació d'ambdós esdeveniments
- Avaluació del temps abans que es produeixi dany la nucli
- Identificació de fortaleses i debilitats
- Possibles millores



## 2.15 | Gestió d'accidents severs (1)

- Avaluació de l'organització i dels equips per gestió d'accidents en cas de condicions extremes
  - Destrucció d'infraestructures
  - Aïllament de l'emplaçament
  - Devastació de l'emplaçament
  - Accident que afecta a múltiples unitats
  - Alliberaments de radioactivitat i alts nivells de dosis
  - Indisponibilitat d'instrumentació i comunicacions

## 2.16 | Gestió d'accidents severs (2)

- Protecció de la integritat de la contenció
  - Explosions d'hidrogen
  - Pressurització
  - Fusió a través del vas (RPV)
- Refrigeració del nucli i la piscina de combustible gastat
- Condicions necessàries per permetre la gestió d'accidents per part dels operadors (protecció radiològica, il·luminació, instrumentació, comunicacions, equipament, recolzament exterior, procediments, entrenament)
- Identificació de fortaleses i debilitats
- Possibles millores

## Índex de continguts



---

01. El Consell

---

02. Tests d'estrès

---

**03. "Peer review"**

---

04. Els resultats

---

05. Els resultats a Espanya. Ascó i Vandellòs

---

## 3.1 | Reptes del "Peer Review"

- Al voltant de 150 reactors
- 17 països amb centrals nuclears
- 80 experts d'uns 20 països participants
- Diversos dissenys
- Diferents sistemes reguladors
- Calendari molt comprimit (menys de quatre mesos)

## 3.2 | Plenari dels Stress tests

- President- Philippe JAMET (França)
  - Vice President– Antoni GURGUI (Espanya)
  - Director de projecte– Petr KRS (República Txeca)
  - Cap del Grup 1– David SHEPHERD (Regne Unit)
  - Cap del Grup 2– Ervin LISKA (Suècia)
  - Cap del Grup 3– Joseph MISAK (República Eslovaca)
  - Representant dels Estats no nuclears– Andreas MOLIN (Àustria)
  - Representant de la Comissió Europea– Massimo GARRIBBA (EC)
- 
- Secretariat – Mark NOEL (EC)
  - Grup assessor del plenari en matèria de comunicació - Claire Lyons (UK)

- **El Plenari va ser aprovat per ENSREG el 7 de novembre de 2011**

## 3.3 | Participants

### **Estats Membres nuclears**

Bèlgica  
Bulgària  
República Txeca  
Finlàndia  
França  
Alemanya  
Hongria  
Lituània  
Països Baixos  
Romania  
Eslovàquia  
Eslovènia  
Suècia  
Espanya  
Regne Unit

### **Comissió Europea**

### **Estats Membres no nuclears**

- Àustria
- Irlanda
- Itàlia
- Luxemburg
- Polònia

### **Estats no membres nuclears**

- Suïssa
- Ucraïna

### **Observadors**

- Canada
- Croàcia
- IAEA
- Japó
- UAE
- USA

## 3.4 | Revisió de despatx

- 1 de gener: “Peer Review” s’inicia amb una revisió de despatx
  - Es revisen tots els informes nacionals
  - Es presenten més de 1800 preguntes
  - Es redacta una primera versió dels informes per països
- 27 de gener: s’agrupen les preguntes, es prioritzen i s’envien als Reguladors nacionals

## 3.5 | Revisió temàtica

- El 5 de febrer comença la revisió temàtica a Luxemburg (2 setmanes sense pausa)
- Revisió dels informes nacionals per cada uns dels temes d'avaluació
  - 80 participants
  - 51 sessions de revisió durant 6 dies
  - 6 dies per la redacció dels informes complets per temes
  - 2 dies addicionals per la redacció de l'informe amb els caps i sub caps dels equips
  - Sessions plenàries



## 3.6 | Revisió per països

- Finalitzen a finals de març 2012
- 6 equips
- 4-5 dies a cada país
- Una visita a una central seleccionada per l'equip revisor a cada país
- Es completen els informes temàtics per país
- Es finalitzen els informes per país

## 3.7 | Difusió pública

### • Reunions públiques amb els grups d'interès el 17 de gener i el 8 de maig de 2012 sobre el procés del “peer review”:

- Bona assistència ~ 180 persones
- Representats la majoria d'Estats europeus: reguladors, indústria, sindicats, comunitats locals, ONGs
- Els grups d'interès varen expressar obertament les seves visions
- Els tests d'estrès i el “peer review” han generat força interès i, en general, es veuen positivament
- En general s'està d'acord amb l'abast dels tests d'estrès i del “peer review”
- Gran interès en tenir resultats tangibles
- Comentaris suggerint que els dels tests d'estrès i el “peer review” haurien d'anar més enllà: impacte d'avió, preparació en emergències exterior...

### • Pàgina web d'ENSREG

- Conclusions de les reunions públiques i les corresponents presentacions
- S'actualitzava periòdicament a mida que avançava el procés
- Altres notícies rellevants

### • Possibilitat per part dels grups d'interès de proposar preguntes pel “peer review”

## 3.8 | Consideracions finals sobre el procés

- El procés dels tests d'estrès i del "peer review" van realitzar-se dins el termini previst, com va requerir la Comissió
- S'han invertit recursos significatius
- Molts observadors internacionals han seguit l'esforç europeu
- S'han identificat diverses mesures que requeriran importants inversions per part de les centrals nuclears en millores en la seguretat front esdeveniments més enllà de les bases de disseny

## Índex de continguts



---

01. El Consell

---

02. Tests d'estrès

---

03. "Peer review"

---

**04. Els resultats**

---

05. Els resultats a Espanya. Ascó i Vandellòs

---

## 4.1

# Lessons from Fukushima

February 2012



It has been almost 12 months since the Fukushima nuclear disaster began. Although the Great East Japan earthquake and the following tsunami triggered it, **the key causes of the nuclear accident lie in the institutional failures of political influence and industry-led regulation.** It was a failure of human institutions to acknowledge real reactor risks, a failure to establish and enforce appropriate nuclear safety standards and a failure to ultimately protect the public and the environment.

Catalysing an en

4.2



The Economist

Special report: Nuclear energy  
**Safety**  
**Blow-ups happen**  
Nuclear plants can be kept safe only by constantly worrying about their dangers



Hidden behind the perimeter road. It will tower 10-12 meters behind the foundations will be the best part of 1m. It will be hit Fukushima, which is an Hamaoka is to the west of this. Two of them similar to those

only by constantly worrying

## 4.3 | Conclusiones del “Peer Review”

### Avaluació de marges i riscos naturals

El Plenari del “peer review” recomana que WENRA, utilitzant el millor coneixement disponible a Europa, desenvolupi una guia sobre avaluació de riscos naturals, que inclogui terratrèmols, inundacions i condicions meteorològiques extremes, alhora que la corresponent guia sobre avaluació de marges més enllà de la base de disseny i sobre efectes en situacions límit.

## 4.4 | Conclusiones del “Peer Review”

### Revisió periòdica de la Seguretat

El “peer review” ha constatat l’eficiència de les Revisions Periòdiques de la seguretat en mantenir i millorar la seguretat i robustesa de les plantes especialment en matèria de protecció de les instal·lacions contra riscos externs.

El “peer review” recomana que ENSREG destaquï la importància de les revisions periòdiques de la seguretat. En particular, la necessitat de reavaluar els riscos naturals i les previsions rellevants de les instal·lacions, amb la periodicitat apropiada però, en tot cas com a mínim cada 10 anys.



## 4.5 | Conclusiones del "Peer Review"

### Integritat de la contenció (1)

El desastre de Fukushima va posar de nou de manifest la importància de la funció de la contenció. Es tracta de la darrera barrera per protegir la gent i el medi ambient de les fuites radioactives. Es un tema ja estudiat arrel d'anterior accidents i en el que ja s'han identificat possibles millores.

El "peer review" conclou que és urgent la implementació de les mesures ja identificades per garantir la integritat de la contenció i que els reguladors nacionals ho haurien de prendre en consideració.

## 4.6 | Conclusiones del "Peer Review"

### Integritat de la contenci3 (2)

Les mesures varien segons el disseny de les plantes

En el cas dels reactors PWR (water cooled reactor), inclouen equipament, procediments i guies de gesti3 d'accidents per tal de:

- Despressuritzar el circuit primari per prevenir la fusi3 del nucli per alta pressi3
- Prevenir explosions d'hidrogen
- Prevenir sobrepressions de la contenci3

## 4.7 | Conclusiones del "Peer Review"

### **Prevenció d'accidents derivats de riscos naturals i limitació de les seves conseqüències (1)**

Lliçons preliminars de Fukushima: Necessitat d'augmentar la defensa en profunditat per tal d'incloure accidents severos resultat de riscos naturals extrems que superin les actuals bases de disseny o els requisits de seguretat actualment aplicables a les plantes

## 4.8 | Conclusions del Peer Review

### **Prevenió d'accidents derivats de riscos naturals i limitació de les seves conseqüències (2)**

Aquestes situacions poden derivar en:

- Destrucció i aïllament de l'emplaçament
- Accident de llarga durada
- Indisponibilitat de nombrosos sistemes de seguretat
- Accidents simultanis a diverses plantes, incloent les respectives piscines de combustible gastat
- Emissions radioactives

## 4.9 | Conclusiones del "Peer Review"

### **Prevenió d'accidents derivats de riscos naturals i limitació de les seves conseqüències (3)**

És conclusió del peer review, que els reguladors nacionals haurien de prendre en consideració la necessitat d'implementació de mesures que permetin la prevenió d'accidents i la limitació de les seves conseqüències en cas de riscos naturals extrems.

Mesures típiques:

- Equipament protegit en un búnquer, incloent instrumentació i mitjans de comunicació
- Equipament mòbil protegit contra riscos naturals extrems
- Centres d'emergència protegits contra riscos naturals extrems i emissions radioactives
- Equips i equipament de rescat disponibles per recolzar als operadors locals

## Índex de continguts



---

01. El Consell

---

02. Tests d'estrès

---

03. "Peer review"

---

04. Els resultats

---

**05. Els resultats a Espanya. Ascó i Vandellòs**

## 5.1 | Terratrèmols i inundacions



### **Verificació del compliment de las bases de disseny**

#### **Identificació de fortaleces per damunt de les bases de disseny :**

##### ➤ **Terratrèmols:**

Bases de disseny entre 0.1 y 0.2 g

Totes les plantes van intentar demostrar capacitat de parada segura per 0.3 g. També piscina de combustible.

##### ➤ **Inundacions:**

Verificació integritat estructural preses fins a 0.3g

Analitzats mecanismes de trencament de preses.

Escenaris creïbles d'inundació

##### ➤ **Efectes derivats de terratrèmols:**

Incendis, explosions, trencaments de canonades no sísmiques.

## 5.2 | **Altres esdeveniments externs**

**Verificació del compliment de las bases de disseny dels esdeveniments de baixa probabilitat i dels marges existents.**

**Esdeveniments rellevants analitzats: vents, pluges torrencials, neu,...**

**Anàlisis addicionals**

- **Temperatures extremes i combinació de situacions extremes com vent , neu, etc.**
- **Efectes de tornados: Programa en curs CSN/AEMET per determinar els tornados que podrien afectar a les centrals espanyoles.**





## 5.3 | Pèrdua de funcions de seguretat

**Analitzades pèrdua d'energia elèctrica i pèrdua del focus fred. L'esdeveniment més limitant és el de pèrdua completa de corrent (SBO)**

**Capacitat actual per mantenir parada segura entre 4 i 8 hores. Proposades mesures per ampliar l'autonomia fins a 24 hores sense recolzament extern i fina a 72 hores amb aportació d'equip lleuger des de l'exterior.**

**Millores previstes:**

- **Mesures per mantenir corrent continua als controls i instrumentació.**
- **Disponibilitat d'equips portàtils**
- **Millores per recuperació de l'alimentació exterior des de centrals hidràuliques properes**
- **Actuacions manuals en cas de pèrdua de corrent continua.**



## 5.4 | Organització en emergències.

**Revaluació organització i mitjans existents en els actuals plans d'emergències.**

**Revisió de vies d'accés i mitjans de comunicació en situacions catastròfiques.**

**Actuacions previstes:**

- **Reforç de l'organització d'emergència**
- **Creació d'un centre comú de recolzament en emergències amb mitjans humans i materials que puguin intervenir a qualsevol central en un termini màxim de 24 hores.**
- **Construcció a cada emplaçament d'un Centre Alternatiu de Gestió d'Emergències (nou edifici resistent a terratrèmols i inundacions amb condicions d'habitabilitat segura en cas d'accidents severos).**



## 5.5 | Accidents severs



**Estratègies actuals de les Guies de Gestió d'Accidents Severs, revisades pel CSN. Formació requerida a la Instrucció IS-12.**

**Millores previstes:**

- Recombinadors passius d' $H_2$
- Mitjans per injectar aigua al vas i a la contenció
- Venteig filtrat de la contenció
- Millora de la instrumentació
- Gestió d'accidents severs en parada
- Control d' $H_2$  a altres edificis
- Anàlisis de condicions radiològiques a Sala de Control, CAT i en intervencions locals

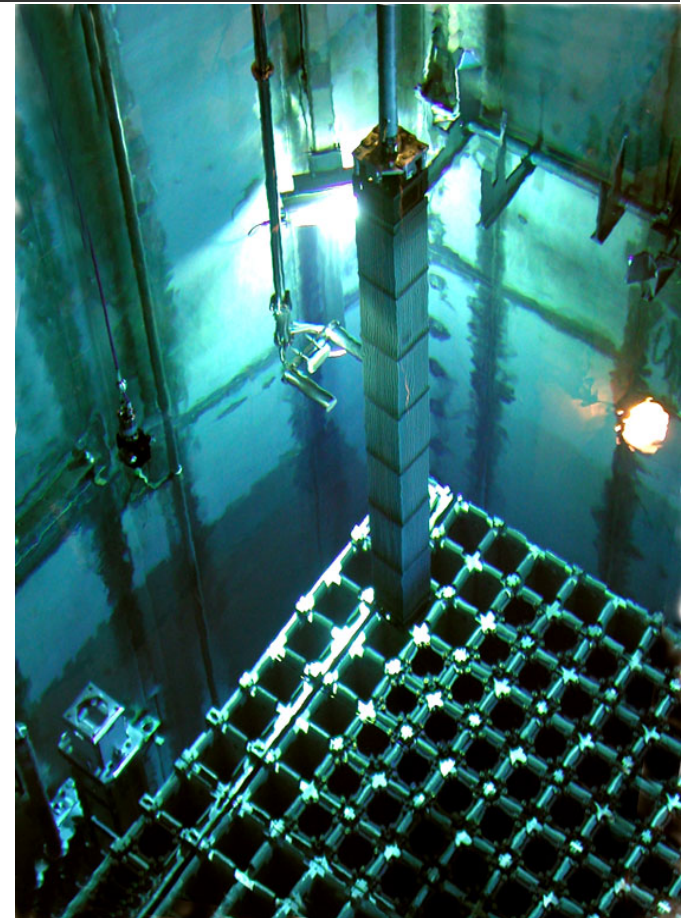
## 5.6 | Emmagatzemament de combustible

**Realitzats anàlisis estructurals i marges sísmics a piscines i sistemes de refrigeració.**

**Revisió dels sistemes de refrigeració i subministrament d'aigua a la piscina. Temps disponible per dur a terme accions de reposició de nivell.**

**Millores previstes:**

- Equipaments portàtils per reposar inventari
- Millores de la instrumentació de nivell i temperatura
- Anàlisis condicions radiològiques per a actuacions manuals amb pèrdua de nivell



## 5.7 | Aplicació de les mesures

❖ Algunes d'aquestes mesures ja han estat requerides als titulars, altres estan pendents d'anàlisi en més profunditat, i d'altres pertanyen a l'anomenada "via de seguretat física" i es tractaran mitjançant la corresponent Instrucció Tècnica Complementària (ITC) a cada central.

### ❖ Calendari

- Curt termini: 2012
- Mig termini: 2014
- Llarg termini: 2016

## 5.8 | Ascó i Vandellòs (1)

- Nou equipament (fix i portàtil) per augmentar capacitat de resposta davant SBO i per funcions d'injecció alternativa. La utilització dels equips estarà basada en la filosofia de "plug&play"
- Adaptació dels mitjans humans assignats a l'organització de resposta en emergències als nous escenaris
- Centre Alternatiu de Gestió d'Emergències (CAGE) i Centre de Recolzament en Emergència (CAE)
- Venteig filtrat de la contenció y sistema de control d'hidrogen en contenció mitjançant recombinadors passius autocatalítics (PAR)
- Analitzar la possibilitat d'implantar subministrament alternatiu d'energia elèctrica a les unitats de filtració d'emergència de sala de control per situacions de SBO perllongat
- Implantar les accions necessàries per augmentar, fins a 0.3g, la capacitat de resistència sísmica d'equips relacionats amb:
  - Els "camins de parada segura" definits a l'IPEEE.
  - La integritat de contenció.
  - La integritat i refrigeració de la piscina de combustible gastat.
  - La mitigació de situacions de pèrdua de subministrament elèctric (SBO).
  - La gestió d'accidents severos.

## 5.9 | Ascó i Vandellòs (2)

- Analitzar les conseqüències (inundacions internes) de trencaments circumferencials de canonades no Categoria Sísmica I (CS-I), tenint en compte la normativa actualment aplicable als EEUU (BTP) 3-3, i analitzar els escenaris de trencament que impliquin grans alliberaments de fluït a la instal·lació per tal de detectar si es disposa de suficient capacitat de detecció i de barreres adequades per fer front a aquests escenaris.
- Analitzar la instrumentació crítica necessària per a la gestió d'accidents i la seva operabilitat en cas de SBO i d'accident sever.
- Implantar mesures addicionals per augmentar la capacitat de fer front a accidents a la piscina de combustible gastat: reposició alternativa, ruixat de piscina, i disponibilitat de la instrumentació necessària.
- Elaborar guies específiques d'actuació que incloguin aspectes de protecció radiològica del persona que realitza accions locals de mitigació.

5.10 |

# I després de Fukushima?





