



ATL

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

1.6 FILOSOFIA D'ALARMES

18.06.2024

1.6 Filosofia d'alarmes

Índex de continguts

1.	Introducció	5
2.	Definicions	6
3.	Referències	7
4.	Propòsit del sistema d'alarmes	8
4.1.	Definició del propòsit.....	8
4.2.	Beneficis esperats	9
4.3.	Principis del disseny	10
5.	Identificació	11
5.1.	Mètodes d'identificació	11
6.	Racionalització.....	12
6.1.	Justificació	12
6.2.	Temps de resposta	12
6.3.	Priorització	13
6.3.1.	Prioritat Crítica.....	13
6.3.2.	Prioritat Alta	14
6.3.3.	Prioritat Mitja.....	14
6.3.4.	Prioritat Baixa	14
6.3.5.	Notificació	14
6.4.	Classificació.....	14
6.4.1.	Alarma crítica	14
6.4.2.	Alarma primària	14
6.4.3.	Alarma secundària	15
6.4.4.	Alerta	15
6.4.5.	Alerta informativa	15
6.4.6.	Alarmes importades o externes	15
6.5.	Determinació de consigna.....	15
6.6.	Documentació	16
6.7.	Resum del procés de racionalització.....	18

1.6 Filosofia d'alarmes

7.	Guia de disseny d'alarmes	19
7.1.	Estats de l'alarma	19
7.1.1.	Definició dels estats	20
7.1.2.	Transicions dels estats	20
7.2.	Tipus d'alarmes	21
7.3.	Atributs d'alarmes	21
8.	diseny d'alarmes per Interfície Home-Màquina (HMI)	23
8.1.	Principis	23
8.2.	Funcionalitats	23
8.3.	Indicació de les alarmes	24
8.3.1.	Indicació dels estats	24
8.3.2.	Indicació de les prioritats	24
8.3.3.	Indicació dels missatges	25
8.4.	Tipus de pantalles	25
8.4.1.	Visor de resum d'alarmes	25
8.4.2.	Visor de resum d'estats d'alarmes	26
8.4.3.	Històric d'alarmes	26
8.4.4.	Pantalles de procés	27
8.5.	Alarmes fora de servei	27
9.	Implementació i operació	28
9.1.	Guia d'implementació	28
9.2.	Formació	28
9.3.	Verificació i validació d'alarmes	29
9.4.	Procediment de resposta	29
9.5.	Postergació d'alarmes	30
10.	Manteniment del sistema d'alarmes	33
10.1.	Inspecció ocular	33
10.2.	Proves funcionals	33
10.3.	Manteniment preventiu	33

1.6 Filosofia d'alarmes

10.4.	Verificació d'integritat del sistema	33
10.5.	Simulacres i proves de funcionament.....	34
11.	Supervisió i evaluació del rendiment del sistema d'alarmes	34
12.	Gestió de canvis	34
13.	Auditoria de la gestió d'alarmes.....	34

Llista de taules

Taula 4-1:	Llistat de problemes de gestió d'alarmes detectats.....	9
Taula 6-1:	Exemple de registre d'alarma documentada	17
Taula 7-1:	Resum dels estat d'una alarma.....	20
Taula 8-1:	Indicadors de l'estat de l'alarma.	24
Taula 8-2:	Representació gràfica de prioritat d'alarmes.	24

Llista de figures

Figura 6-1:	Temporització de la resposta d'una alarma.	13
Figura 6-2:	Procés esquemàtic de la racionalització.	18
Figura 7-1:	Diagrama de transició del estats d'alarma.	19

1.6 Filosofia d'alarmes

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest document és la definició d'una filosofia de gestió d'alarmes conforme als requisits de l'estàndard ANSI/ISA-18.2-2016, amb la incorporació de les millors pràctiques del sector i els requisits particulars d'ATL en relació amb el disseny, implementació, validació, explotació i manteniment del sistema de gestió d'alarmes del telecontrol de tota la seva infraestructura.

1.6 Filosofia d'alarmes

2. DEFINICIONS

La gestió d'alarmes és un conjunt de pràctiques i tecnologies utilitzades per supervisar, detectar i respondre a esdeveniments anòmals o condicions anormals en sistemes i processos de ATL. A continuació s'inclouen algunes definicions clau relacionades amb la gestió d'alarmes.

- **Acompliment d'alarmes:** Mesurament i anàlisi de l'efectivitat d'un sistema de gestió d'alarmes, incloent-hi indicadors com ara el temps de resposta a les alarmes, la taxa de falses alarmes i la freqüència d'alarmes.
- **Alarma:** Un senyal o notificació generat per un sistema de monitoratge quan es detecta una condició anormal o fora dels límits prèviament definits. Les alarmes poden ser visuals, sonores o enviades a través de notificacions electròniques i requereixen una resposta oportuna.
- **Alerta:** Senyal visible i/o visual que indica a l'operador una condició anòmala de procés o de dispositiu i no compleix les condicions per considerar-se alarma.
- **Alarma activa:** Estat de l'alarma que es dona en quant es compleixen les condicions d'activació.
- **Alarma calculada:** Tipus d'alarma activada a partir d'un valor calculat enlloc d'un valor de procés mesurat.
- **Alarma remota:** Tipus d'alarma d'una instal·lació remota a la principal del sistema de control.
- **Classificació d'alarmes:** La categorització d'alarmes segons la importància, la urgència i la naturalesa. Les classificacions comunes inclouen alarmes crítiques, importants i menors.
- **Configuració d'alarmes:** El procés de definir els paràmetres i les condicions que activen una alarma. Això inclou establir límits, llindars i criteris específics per a diferents tipus d'alarmes.
- **Consigna / Llindar:** Valor de la variable de procés o estat discret que s'usa com a condicions d'activació d'alarma.
- **Esdeveniment:** Informació registrada que indica un canvi d'estat sol·licitat o no, d'una dada.
- **Fora de servei:** Estat d'una alarma que indica que està desactivada, típicament per acció manual, per motius de manteniment.
- **Historial d'alarmes:** Un registre detallat de totes les alarmes generades per un sistema, incloent-hi l'hora d'ocurrència, la descripció de l'esdeveniment i les accions preses. Aquest historial és vital per a anàlisis i millores futures.
- **Interfície home-màquina (HMI, IHM):** Conjunt de maquinari i programari utilitzat per l'operador i altres usuaris per supervisar i interactuar amb el sistema de control i amb el procés a través del sistema de control.
- **Monitoratge:** Sistema d'observació, mesurament o avaluació de l'estat d'un procés o de variables a fi de poder realitzar, en cas necessari, intervencions correctores.
- **Notificació d'alarmes:** El mètode utilitzat per alertar els operadors o el personal rellevant sobre l'ocurrència d'una alarma. Les notificacions poden ser enviades a través de diversos canals com ara SMS, correu electrònic, o aplicacions mòbils.
- **Operador:** Usuari principal del HMI, aquell que supervisa i realitza canvis en el procés habitualment.

1.6 Filosofia d'alarmes

- **Pantalla:** Tant la part monitor que mostra la interfície, com la representació visual d'un procés o de la informació que usa un operador per supervisar i controlar.
- **Prioritat d'alarmes:** L'assignació de nivells importants a les alarmes per ajudar els operadors a enfocar la seva atenció en els problemes més crítics primer. Les prioritats poden ser crítica, alta, mitjana, baixa i notificació.
- **Racionalització d'alarmes:** Procés de revisió i optimització del sistema d'alarmes per eliminar redundàncies, reduir alarmes falses i assegurar que les alarmes siguin útils i manejables.
- **Reconèixer alarmes:** Acció de l'operari per confirmar el coneixement de l'activació de l'alarma.
- **Reiniciar alarmes:** Acció de l'operari per desactivar una alarma activa.
- **Retard d'alarma:** Període de temps durant el que es donen les condicions d'activació per poder esdevenir l'alarma en activa.
- **Resum d'alarmes:** Registre detallat que llista les alarmes actives en aquell moment.
- **Silenciar alarmes:** Acció de l'operari per apaivagar la indicació audible de l'alarma.
- **Sistema de control:** Un sistema que respon a senyals d'entrada de l'equipo sota control i/o d'un operador. A més, de generar senyals de sortida que fan que el equipo funcioni de la manera desitjada.
- **Sistema de gestió d'alarmes (SGA):** Una plataforma integrada que recull, processa i presenta alarmes generades per diferents sistemes i dispositius. El SGA ajuda els operadors a prioritzar i respondre adequadament a les alarmes.
- **Supressió d'alarmes:** L'acció d'inhibir temporalment alarmes específiques per evitar la sobrecàrrega d'alarmes repetitives o irrellevants. Això pot ser necessari durant el manteniment o en situacions de falla coneguda.
- **Tag:** Identificador únic assignat a una mesura de procés, estat, càlcul, dispositiu o altra entitat dins del HMI o el controlador.

3. REFERÈNCIES

- Estàndard ANSI/ISA-18.2-2016
- Racionalització i implantació d'alarmes (ROCKWELL),
["https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/wp/proces-wp015_en-p.pdf"](https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/wp/proces-wp015_en-p.pdf)
- Alarm management (SIEMENS),
["https://cache.industry.siemens.com/dl/files/836/109772836/att_1002094/v1/WP_Alarm_Management_ISA_18.pdf"](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/836/109772836/att_1002094/v1/WP_Alarm_Management_ISA_18.pdf)
- Alarm Philosophy Document Template (exida)
["https://www.exida.com/images/uploads/exida_Alarm_Philosophy_Sample_\(Oct_2011\).pdf"](https://www.exida.com/images/uploads/exida_Alarm_Philosophy_Sample_(Oct_2011).pdf)

1.6 Filosofia d'alarmes

4. PROPÒSIT DEL SISTEMA D'ALARMES

El propòsit d'un sistema d'alarmes en el marc d'actuació d'ATL està orientat a la protecció de les infraestructures i el medi ambient, així com a la maximització de l'eficiència i la continuïtat de les operacions. Un sistema d'alarmes ben dissenyat i gestionat ajuda a identificar, notificar i permetre respostes ràpides i adequades a situacions anormals o d'emergència.

4.1. Definició del propòsit

L'objectiu del sistema d'alarmes descrit en aquest document és la definició d'un entorn segur i eficient que permeti l'operació contínua i fluida dels processos operatius de les infraestructures del telecontrol d'ATL. En proporcionar una detecció precoç, notificacions ràpides i dades útils per a la presa de decisions, el sistema d'alarmes ajuda a protegir les persones, el medi ambient i els actius i a millorar simultàniament l'eficiència operativa, contribuint a assegurar la qualitat del producte. La taula següent resumeix alguns dels problemes que pretén resoldre el sistema d'alarmes proposat:

Problema de gestió d'alarmes	Causes
Es generen alarmes que l'operador ignora	Alarmes molestes, redundants, en cascada, derivades de configuracions incorrecta, poc informatives, etc.
Quan es produeixen alarmes, els operadors no saben com respondre.	Manca de formació, guia activa i procediments de resposta a les alarmes produïdes.
Les petites alteracions de la planta generen un gran nombre d'alarmes.	La càrrega mitjana d'alarma és massa alta. Alarmes redundants, en cascada, les alarmes no s'han racionalitzat.
La pantalla d'alarma està plena d'alarmes, fins i tot quan no hi ha cap incidència activa.	Alarmes molestes, alarmes redundants, alarmes en cascada, configuracions d'alarma incorrectes, les alarmes no s'han racionalitzat.
Algunes alarmes estan presents contínuament a la pantalla d'alarma durant llargs períodes de temps (>24 hores).	L'acció correctiva és ineficaç, l'equip està trencat o fora de servei, canvi en les condicions de la planta.
Durant l'episodi, els operadors no poden prioritzar les alarmes degut a l'alt nombre de notificacions.	Priorització incorrecta de les alarmes.
La configuració de l'alarma canvia d'un operador a un altre.	Manca de gestió dels procediments de canvi
Les alarmes no s'escalen adequadament.	Manca d'una definició clara del cicle de vida de les alarmes, manca d'un sistema de configuració de notificacions automàtiques.

1.6 Filosofia d'alarmes

Problema de gestió d'alarmes	Causes
El sistema de notificació d'alarmes no és prou robust.	Manca d'una filosofia adequada que defineixi el sistema d'alarmes, manca d'un marc de qualitat per a la gestió del sistema d'alarmes, implementació tècnica del sistema d'alarmes deficient.
Les alarmes romanen desapercebudes.	Presentació, jerarquització, classificació, priorització i implementació deficient de les alarmes.

Taula 4-1: Llistat de problemes de gestió d'alarmes detectats.

4.2. Beneficis esperats

- **Millora de la seguretat:**
 - Reducció de riscos: Identificació i resposta ràpida a condicions anormals, minimitzant el risc d'accidents i danys a persones, medi ambient i equips.
 - Prevenció d'incidents: detecció precoç de fallades i anomalies, permetent accions preventives abans de que es converteixen en problemes greus.
- **Increment de l'eficiència operativa:**
 - Optimització de la producció: minimització d'interrupcions no planificades i temps d'inactivitat, mantenint la producció en nivells òptims.
 - Reducció de falses alarmes: Millora en la precisió de les alarmes, reduint les distraccions i la fatiga de l'operador, permetent un enfocament més eficaç en la resolució de problemes reals.
- **Millora en la presa de decisions:**
 - Informació en temps real: Accés a dades en temps real que permeti prendre decisions més informades i oportunes.
 - Anàlisi de tendències: Ús de dades històriques per identificar patrons i prevenir problemes futurs, facilitant la planificació i la gestió proactiva.
- **Estalvi de costos:**
 - Reducció de costos de manteniment: Identificació precoç de problemes tècnics que permeti fer manteniment preventiu en lloc de correctiu, reduint costos de reparació.
 - Optimització de recursos: millor assignació i ús de recursos humans i materials gràcies a una gestió més eficient de les potencials anomalies.
- **Compliment normatiu:**
 - Adherència a regulacions: Garantia que les operacions compleixin les normatives de seguretat i ambientals, evitant multes i sancions.
 - Documentació i auditoria: Provisió de registres detallats d'alarmes i respostes que facilitin les auditories i el compliment de regulacions.

1.6 Filosofia d'alarmes

- **Protecció del medi ambient:**
 - Reducció d'impactes ambientals: Prevenció d'incidents que podrien causar emissions o abocaments nocius, protegint l'entorn natural.
 - Sostenibilitat: Contribució a pràctiques operatives sostenibles mitjançant la detecció i mitigació de fuites, emissions i altres riscos ambientals.
- **Millora de la qualitat del producte:**
 - Consistència en la producció: Reducció de variabilitat en els processos, assegurant que els productes compleixen consistentment amb els estàndards de qualitat.
 - Detecció de desviacions: Identificació precoç de desviacions als paràmetres del procés que poden afectar la qualitat del producte final.
- **Millor comunicació i col·laboració:**
 - Coordinació efectiva: Millora de la comunicació entre diferents departaments (producció, manteniment, seguretat) gràcies a un sistema d'alarmes ben gestionat.
 - Resposta coordinada: Facilitació d'una resposta ràpida i coordinada davant de situacions d'emergència, millorant l'eficàcia de les accions correctives.

4.3. Principis del disseny

Els principis següents han de ser aplicats en el disseny i configuració de les alarmes:

- **Informació:** Les alarmes han d'alertar, informar i guiar a l'operari de l'aparició d'una anomalia, indicant, sempre que sigui possible, que l'ha provocat i per què.
- **Rellevància:** Cada alarma ha de tenir un propòsit clar i ha d'alertar sobre condicions anòmales que requereixen atenció o acció.
- **Unicitat:** No ha d'haver-hi varies alarmes pel mateix problema. Cal minimitzar les alarmes que no aportin informació útil per a evitar la sobrecàrrega dels operadors.
- **Resposta:** Un dels principis fonamentals que guien el sistema d'alarmes proposat és que una alarma requereix una resposta. Aquest principi implica que tota alarma que no requereixi una resposta es considera supèrflua. L'aplicació d'aquets principi pot contribuir a eliminar molts problemes de gestió d'alarmes.
- **Prioritat:** Les alarmes han de ser classificades segons la seva gravetat i implementades en un sistema d'escalat per a alarmes crítiques que necessitin una resposta ràpida i coordinada. Per determinar la prioritat adequada per a cada alarma, hauríeu de combinar dos factors: la gravetat de les conseqüències si no es pren cap acció i el temps disponible perquè l'operador respongui amb èxit per evitar aquestes conseqüències. El nivell de prioritat Crític només s'ha d'utilitzar rarament, per a emergències reals.

1.6 Filosofia d'alarmes

- **Claredat:** Les alarmes han de ser descriptives i proporcionar informació suficient perquè els operadors entenguin la naturalesa del problema. Cal usar un llenguatge intel·ligible per a les descripcions d'alarmes per a evitar confusions.

5. IDENTIFICACIÓ

La identificació es un terme general que engloba els diferents mètodes que poden utilitzar-se para determinar la possible necessitat d'una alarma o d'una modificació d'una alarma. L'etapa d'identificació és el punt de partida de la gestió d'alarmes. I un cop identificades ja poden ser racionalitzades.

5.1. Mètodes d'identificació

Les alarmes es poden identificar mitjançant una varietat de bones pràctiques d'enginyeria o requisits reglamentaris. S'ha d'utilitzar alguna combinació de mètodes d'identificació per determinar les possibles alarmes. El mètode d'identificació d'alarma pot afectar la classificació d'una alarma. I si escau, la identificació d'alarma es pot fer durant la racionalització de l'alarma.

Els mètodes principals d'identificació d'alarmes són:

- Anàlisi Funcional de Operativitat (AFO o HAZOP en anglès)
- Anàlisi Modal de Fallades i els seus Efectes (AMFE)

Aquests dos mètodes, amplament usats en la indústria, usen tècniques documentals emprades en el món del control i assegurement de la qualitat, que permeten identificar, definir, detectar i classificar les fallades potencials en un procés, en un producte o en un servei i, per tant, evitar o preveure la producció. Realitzar un d'aquests dos anàlisi comporta la creació d'un document amb totes les situacions insegures, de perill o que provoquin fallades de qualsevol mena, i per tant, les alarmes associades a elles.

Altres mètodes secundaris d'identificació d'alarmes són:

- Bones pràctiques de fabricació actuals (cGMP)
- Investigacions d'incidents
- Autoritzacions ambientals
- Revisions de qualitat
- Revisions de P&ID
- Revisions del procediment operatiu
- Recomanacions del fabricant

1.6 Filosofia d'alarmes

6. RACIONALITZACIÓ

La racionalització d'alarmes és un procés sistemàtic utilitzat per a avaluar, classificar i optimitzar el sistema d'alarmes en una instal·lació o sistema de control. L'objectiu principal és assegurar que les alarmes siguin efectives, rellevants i gestinables, millorant així la seguretat i l'eficiència operativa. Per dur a terme aquesta racionalització es segueixen els següents passos, descrites cadascuna en el seu apartat:

- Justificació
- Temps de resposta
- Priorització
- Classificació
- Determinació de consigna
- Documentació

Seguint aquests passos, s'aconseguiran certs beneficis per la gestió d'alarmes, tals com: la reducció d'alarmes innecessàries, priorització d'alarmes crítiques, menor sobrecàrrega d'alarmes per l'operador, reducció del manteniment i claredat per la pressa de decisions.

La racionalització d'alarmes és una pràctica essencial per a qualsevol organització que depengui de sistemes de monitoratge i control, assegurant un entorn d'operació més segur, eficient i sostenible.

6.1. Justificació

El primer pas de la racionalització d'una alarma és justificar que efectivament és una alarma i és necessària. Totes les alarmes a racionalitzar es revisen sistemàticament. La informació que s'ha de corroborar per a cada alarma racionalitzada inclou:

- Verificació que l'alarma proposada compleix els principis de disseny (apartat 4.3).
- Les accions que l'operador pot fer en resposta a l'alarma.
- La conseqüència que es produirà si no es pren l'acció o no té èxit.
- El temps de resposta admissible.
- La no sobrecàrrega de l'operador o el sistema d'alarmes.

6.2. Temps de resposta

La capacitat de l'operador per respondre davant d'una alarma és un punt important de la racionalització i la seva categorització. Així doncs, en el següent diagrama, es representa el canvi d'una situació normal a una

1.6 Filosofia d'alarmes

anormal dins d'un sistema de control i les dues possibles conclusions, quan l'operador realitza l'acció correctiva o no.

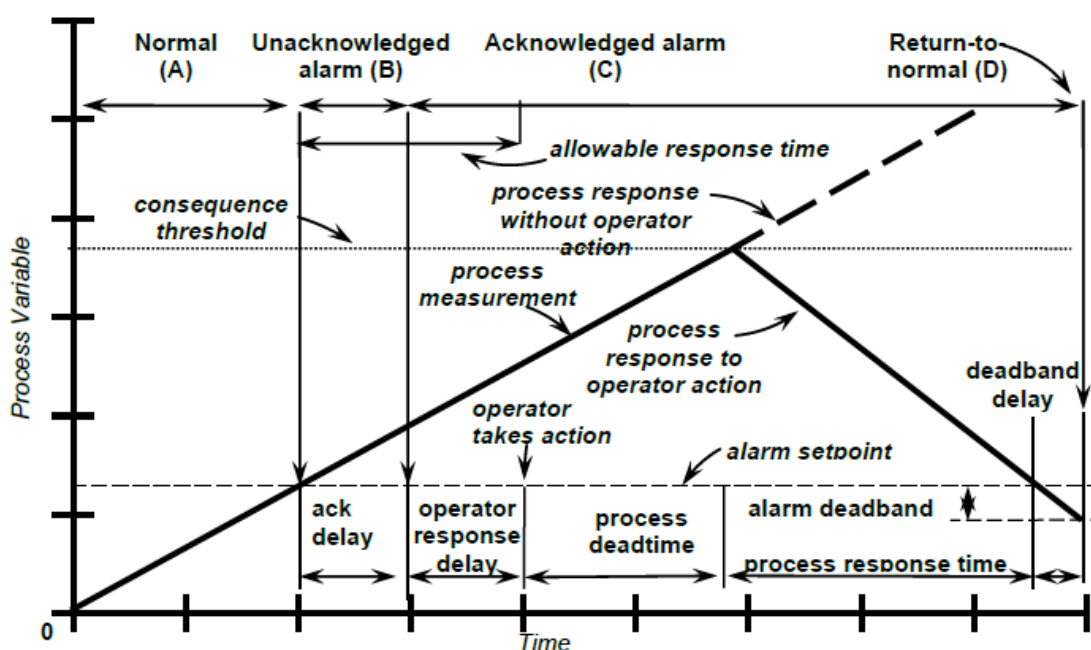


Figura 6-1: Temporització de la resposta d'una alarma.

6.3. Priorització

La priorització d'alarmes és essencial per a garantir que els operadors puguin enfocar-se en els esdeveniments més crítics primer i evitar la sobrecàrrega d'informació. Conseqüentment, s'estableixen 5 nivells de prioritat, els quals es descriuen a continuació:

6.3.1. Prioritat Crítica

Alarmes que indiquen condicions que requereixen atenció immediata per a evitar danys significatius a les persones, el medi ambient o els equips. Les alarmes poc freqüents solen ser les més crítiques, degut al perill que podria comportar les condicions d'activació. També ho poden ser aquelles que tenen un impacte greu sobre la producció de la instal·lació. Com a exemple, alarmes de desbordament de tancs, incendi, contaminació de l'aigua.

1.6 Filosofia d'alarmes

6.3.2. Prioritat Alta

Alarmes que poden tenir conseqüències greus si no són ateses en temps i en forma. Podrien produir danys materials o pèrdues monetàries i esdevenir després alarmes crítiques. Com a exemple, el magnetotèrmic d'una bomba, una fuga o una variable del procés fora de rang.

6.3.3. Prioritat Mitja

Alarmes que assenyalen condicions que han de ser abordades en un temps raonable per a evitar la deterioració del sistema. Sense comportar un perill imminent com les d'alta prioritat. Com a exemple, advertiments per valors fora de límits o processos que han durat més temps de l'habitual.

6.3.4. Prioritat Baixa

Alarmes que informen sobre condicions que no representen un perill immediat i poden ser ateses en una operació de manteniment programada. Com a exemple, alarmes de baixa prioritat podrien ser algunes alarmes de comunicació o magnetotèrmics de serveis auxiliars.

6.3.5. Notificació

Indiquen informació útil per als operadors o tècnics, però no requereixen acció urgent. Són més informatives i solen estar relacionades amb detalls operatius o de manteniment que no necessàriament indiquen errors greus al sistema. Com a exemple, avisos de processos en marxa o fi d'un procés amb durada indeterminada, confirmació d'accions, canvis entre les diferents condicions normals de funcionament.

6.4. Classificació

Les classes d'alarmes s'utilitzen per a categoritzar-les segons la seva importància dins el sistema i no segons la immediatesa de la seva atenció. Alarmes de la mateixa classe poden ser de diferents prioritats. Tot seguit, es llisten i detallen totes les classes disponibles per aquest projecte:

6.4.1. Alarma crítica

Indica una condició d'emergència que requereix acció immediata per a evitar conseqüències greus, com danys a equips, risc per a la seguretat humana, o interrupció significativa d'operacions.

Exemple: Fallada de l'alimentació principal de la instal·lació.

6.4.2. Alarma primària

Assenyalen un problema seriós que, si no s'aborda, pot escalar a una situació crítica. Requereix atenció ràpida però no immediata.

Exemple: Fallada d'una bomba d'un dipòsit.

1.6 Filosofia d'alarmes

6.4.3. Alarma secundària

Indica una anomalia que no representa un risc immediat però que ha de ser revisada i corregida per a evitar la deterioració de les condicions operatives.

Exemple: Alarmes de nivell mínim i màxim d'un dipòsit.

6.4.4. Alerta

Avís primerenc d'una possible condició anormal que, si es manté sense atenció, podria evolucionar a una alarma menor o major.

Exemple: Senyal d'avertiment de sobrecàrrega de temperatura d'una bomba.

6.4.5. Alerta informativa

Proporciona informació rellevant sobre l'estat del sistema que no requereix acció immediata però pot ser útil per al monitoratge i manteniment.

Exemple: Notificació de la finalització d'un procés en error.

6.4.6. Alarmes importades o externes

Alarmes alienes al sistema de control. Registrades però no controlades en el sistema.

6.5. Determinació de consigna

Algunes alarmes s'activaran en complir-se una condició de superació de consigna o líndar, en aquests casos, l'elecció del valor de consigna, ja sigui per un valor fix o un paràmetre que pugui modificar un operador, s'ha de determinar amb els següents mètodes:

- El temps de resposta permès
- La complexitat de l'acció de l'operador
- El temps necessari per completar l'acció de l'operador
- El rang de funcionament normal
- Altres límits operatius o de disseny
- Coneixement del funcionament i de la història del procés.

1.6 Filosofia d'alarmes

6.6. Documentació

Pas final de la racionalització, on s'ha de recollir tota la informació detallada de l'alarma de les etapes anteriors en un document de registre d'alarmes. La documentació d'alarmes és un component crític en la gestió i racionalització de sistemes d'alarma. Proporciona un registre detallat de cada alarma, la seva configuració, propòsit i procediments associats, la qual cosa facilita una gestió efectiva i una resposta adequada a les condicions anòmales. Sent aquest registre una base de dades mestre d'alarmes en format documental.

A continuació es descriuen els elements clau i les millors pràctiques per a la documentació d'alarmes.

- **Identificació de l'alarma:**
 - Codi o Tag d'alarma: Un identificador únic per a cada alarma.
 - Nom de l'alarma: Un nom descriptiu que indica la funció o l'equip associat
- **Descripció de l'alarma:**
 - Descripció detallada: Informació detallada sobre la condició que activa l'alarma.
 - Propòsit de l'alarma: Raó per la qual l'alarma està configurada.
- **Paràmetres de configuració:**
 - Llindar d'activació: Valors específics que, quan s'aconsegueixen, activen l'alarma.
 - Temps de retard: Temps que ha de mantenir-se la condició abans que l'alarma s'activi.
 - Condicions de reinici: Criteris que han de complir-se perquè l'alarma es restableixi.
- **Classificació i prioritat:**
 - Classe d'alarma: analògica, paramètrica, etc.
 - Prioritat: Nivell d'urgència o importància de l'alarma.
 - Accions recomanades: Instruccions detallades sobre com respondre a l'alarma, i identificació de qui és responsable de respondre a l'alarma.
- **Conseqüències d'inacció:**
 - Impacte potencial: Descripció de les possibles conseqüències si l'alarma no s'atén.
- **Manteniment i revisió:**
 - Darrera revisió: Data en què l'alarma va ser revisada per última vegada.
 - Comentaris: Qualsevol observació addicional que sigui rellevant per a la gestió de l'alarma.

1.6 Filosofia d'alarmes

Totes aquestes dades s'haurien de recollir per cada alarma tal com s'indica en el següent exemple:

ELEMENT	DEFINICIÓ
Codi	ALM001
Nom	Fallada de motor principal
Descripció detallada	L'alarma s'activa quan la velocitat del motor principal cau per sota de 500 RPM.
Propòsit	Indicar una possible falla en el motor que requereix intervenció immediata.
Paràmetres de configuració	<ul style="list-style-type: none"> - Llindar d'activació: < 500 RPM - Temps de retard: 10 segons - Condicions de reinici: Velocitat > 500 RPM durant 30 segons
Classe	Primària
Prioritat	Alta
Accions recomanades	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar l'estat del motor i els seus components. - Preparar l'equip de reserva en cas de fallada completa. - Responsabilitats: Operador de torn, Equip de manteniment
Conseqüències d'inacció	<ul style="list-style-type: none"> - Possible dany o degradació de l'estat del motor. - Interrupció de la producció.
Darrera revisió	Data: 2024-07-25
Comentaris	Es recomana revisar l'entrada d'aire cada setmana per a prevenir obstruccions.

Taula 6-1: Exemple de registre d'alarma documentada

1.6 Filosofia d'alarmes

6.7. Resum del procés de racionalització

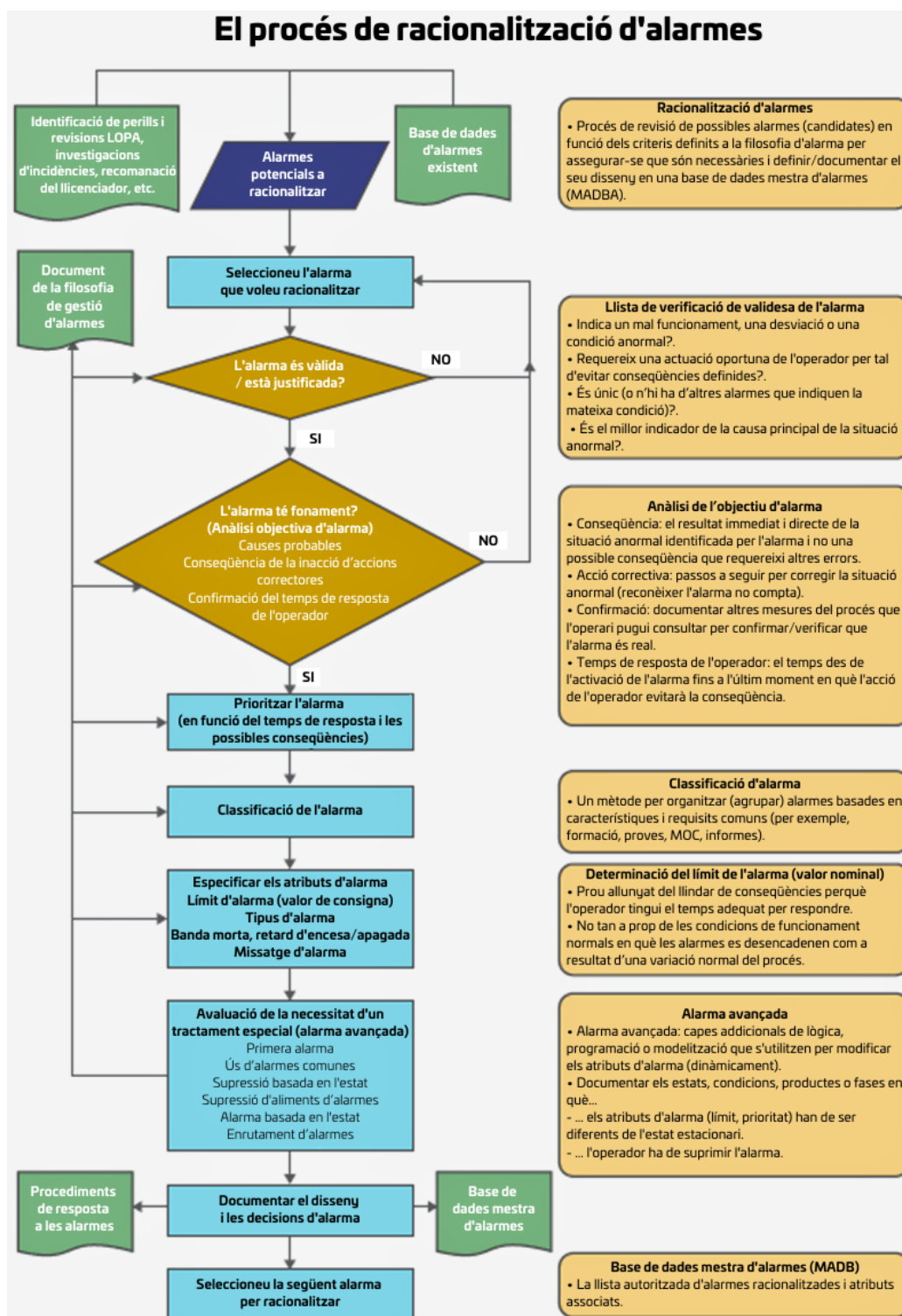


Figura 6-2: Procés esquemàtic de la racionalització.

1.6 Filosofia d'alarmes

7. GUIA DE DISSENY D'ALARMES

Una guia de disseny d'alarmes és un conjunt de directrius i pràctiques destinades a la creació, implementació i gestió de sistemes d'alarma efectius i eficients. Aquí es presenten els elements clau i els passos recomanats per a dissenyar un sistema d'alarmes.

7.1. Estats de l'alarma

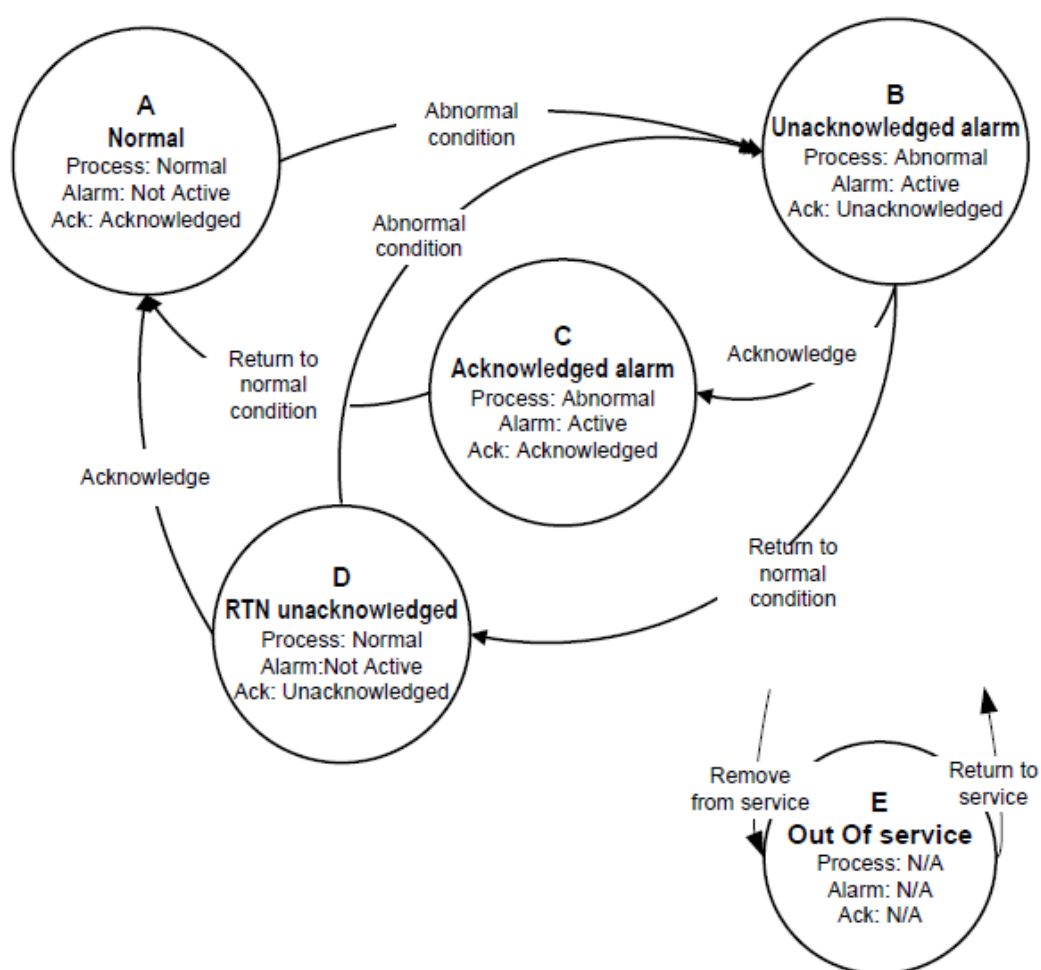


Figura 7-1: Diagrama de transició dels estats d'alarma.

El diagrama anterior representa els estats i les transicions de les alarmes típiques. Tot i que hi ha excepcions, aquest diagrama descriu la majoria d'alarmes i serveix com a referència útil per al desenvolupament del sistema d'alarma i les funcions HMI. L'estat E pot connectar-se a qualsevol altre estat.

1.6 Filosofia d'alarmes

7.1.1. Definició dels estats

- **Estat normal (A) – NORM:** Estat en què el procés està operant dins de les especificacions normals, l'alarma no està activa i s'han reconegut les ocurrences anteriors d'alarma.
- **Estat no reconegut (B) – UNACK:** Estat inicial d'una alarma que s'activa a causa de condicions anormals. En aquest estat l'alarma no es reconeix. Les alarmes reconegudes prèviament es poden dissenyar per tornar a alarmar.
- **Estat reconegut (C) – ACKED:** Estat en què l'alarma està activa i l'operador ha reconegut l'alarma.
- **Estat retornat a la normalitat no reconegut (D) – RTNUM:** Retorn del procés dins dels límits normals, on l'alarma es desactiva abans que un operador hagi reconegut la condició d'alarma.
- **Estat fora de servei (E) – FSRV:** Estat opcional i ocult, on una alarma es suprimeix manualment quan es retira del servei, normalment per manteniment. Aquest estat està sota el control del manteniment.

ID	MNEMÒNIC	NOM	PROCÉS	ACTIVACIÓ	INDICACIÓ	RECONeixEMENT
A	NORM	Normal	Normal	No	Sense	Reconeguda
B	UNACK	No reconegut	Anormal	Sí	Anunciada	No reconeguda
C	ACKED	Reconegut	Anormal	Sí	Anunciada	Reconeguda
D	RTNUM	Retorn a la normalitat no reconegut	Normal	No	Anunciada	No reconeguda
E	FSRV	Fora de servei	N/A	N/A	Ocult	N/A

Taula 7-1: Resum dels estat d'una alarma.

7.1.2. Transicions dels estats

- **Transició de Normal a No reconegut (A→B):** Es produeix quan el procés ha sortit del rang normal més enllà del punt de consigna d'alarma i s'ha mantingut en aquest estat el temps suficient per activar l'alarma.
- **Transició de No reconegut a Reconegut (B→C):** Es produeix quan un operador reconeix una alarma que està activa abans que el procés torni a la normalitat.
- **Transició de Reconegut a Normal (C→A):** L'alarma passa de l'estat reconegut al normal i es torna inactiva, al recuperar la condició de procés normal.
- **Transició de No reconegut a Retorn a la normalitat no reconegut (B→D):** Es produeix quan el procés torna a la normalitat i l'alarma es torna inactiva abans que un operador hagi reconegut l'alarma.

1.6 Filosofia d'alarmes

- **Transició del Retorn a la normalitat no reconegut a Normal ($B \rightarrow A$):** Aquesta transició pot requerir el reconeixement de l'operador o es pot reconèixer automàticament.
- **Transició a Fora de servei ($? \rightarrow E$):** Es produeix quan una alarma es retira del servei per manteniment o altres motius. La retirada del servei sol ser una operació manual.
- **Transició des de Fora de servei ($E \rightarrow A$ o B):** La transició de fora de servei a normal o no reconegut es produeix quan una alarma es torna al servei després del manteniment. La tornada al servei sol ser una operació manual. Si l'alarma està activa, la transició serà a l'estat no reconegut. Però no si no ho està, transitarà a l'estat normal.

7.2. Tipus d'alarmes

A diferència de la classe d'alarma que s'estableix en el procés de racionalització, existeix la categorització de l'alarma segons el seu tipus. El qual descriu el tipus de condició d'activació de l'alarma. Per tant, els possibles tipus d'alarma són els següents:

- Alarmes absolutes (per exemple, aquelles activades per entrades digitals)
- Alarmes de discrepància (per exemple, contradicció entre lectures)
- Alarmes calculades
- Alarmes de diagnòstic de sistemes
- Alarmes de diagnòstic d'instruments
- Alarmes ajustables (per exemple, alarmes de llindars de sondes)

7.3. Atributs d'alarmes

A l'hora del disseny i programació de les alarmes, aquestes tindran els següents atributs característics:

- **Descripció de l'alarma:** Text informatiu, clar i útil per l'operador, que inclou informació rellevant sobre la condició d'activació.
- **Consigna o llindar de l'alarma:** Dada extreta de la documentada a la base de dades mestra d'alarmes.
- **Prioritat de l'alarma:** Dada extreta de la documentada a la base de dades mestra d'alarmes.
- **Bandes mortes de l'alarma:** Atribut utilitzat per reduir el nombre de vegades que es dispara una alarma per a una condició anormal donada, que idealment seria només una vegada. Evita que una alarma torni a la normalitat fins que la condició d'alarma s'elimina per la banda morta, un increment o un percentatge definit del rang. Les bandes mortes solen fixar-se en funció del rang operatiu normal de la variable de procés, el soroll de mesurament i el tipus de variable de procés. L'aplicació de bandes mortes pot ser molt eficaç per eliminar alarmes molestes.

1.6 Filosofia d'alarmes

Els ajustaments s'han de documentar i revisar durant la posada en servei i després d'una experiència operativa significativa.

- **Retard d'activació i desactivació de l'alarma:** Els atributs retard a la connexió i retard a la desconnexió es poden utilitzar per eliminar alarmes molestes. El retard d'activació s'utilitza per evitar alarmes innecessàries quan un senyal sobrepassa temporalment el valor de consigna d'alarma, evitant que l'alarma s'activi fins que el senyal romangui en la condició anormal de manera contínua durant el temps de retard. El retard a la desconnexió es fa servir per reduir les alarmes de vibració mantenint l'alarma activa durant el període de retard després que la condició del procés hagi tornat a la normalitat.

Els ajustaments s'han de documentar i revisar durant la posada en servei i després d'una experiència operativa significativa.

- **Grup de l'alarma:** Atribut que indica al grup d'alarmes al que pertany (per exemple, alarmes de comunicació).
- **Missatge de l'alarma:** Nom indicatiu de l'alarma que es mostrarà per HMI.

1.6 Filosofia d'alarmes

8. DISSENY D'ALARMES PER INTERFÍCIE HOME-MÀQUINA (HMI)

El disseny d'una interfície home-màquina (HMI) per a la gestió d'alarmes és fonamental per a assegurar que els operadors puguin monitorar i respondre eficaçment a les condicions anòmales. Un HMI ben dissenyat ha de ser intuïtiu, clar i eficient, facilitant la ràpida identificació i resposta a les alarmes.

8.1. Principis

- **Simplicitat:** Mantenir la interfície el més simple i clara possible, evitant l'excés d'informació.
- **Claredat:** Utilitzar colors, símbols i etiquetes clares per a diferenciar tipus d'alarmes. Assegurar-se que el text i els gràfics siguin llegibles i comprensibles.
- **Consistència:** Mantenir un disseny coherent en tota la interfície. I un esquema de colors i estil uniforme per a totes les alarmes i notificacions.
- **Prioritat visual:** Ressaltar les alarmes crítiques i de major prioritat perquè siguin fàcilment identificables. I utilitzar diferents nivells de contrast i grandària de fonts per a diferenciar la importància de les alarmes.

Els nivells de prioritat estan pensats per ajudar l'operador a diferenciar la importància de les alarmes. Com que les alarmes més urgents haurien de destacar més, hi hauria d'haver menys alarmes d'alta prioritat que les alarmes de baixa prioritat. Utilitzeu el so i el color per diferenciar els nivells de prioritat d'alarma. Quan es reconeix una alarma, la seva aparença s'ha de modificar d'alguna manera.

- **Facilitat de navegació:** Dissenyar una estructura de navegació intuïtiva que permeti als usuaris accedir ràpidament a la informació necessària. Mitjançant botons i enllaços clarament etiquetats per a accedir a detalls i accions de resposta.

8.2. Funcionalitats

El HMI ha de proporcionar la capacitat de:

- Silenciar les indicacions d'alarma sonora (és a dir, sense reconèixer l'alarma).
- Reconèixer les alarmes individualment.
- Posar les alarmes fora de servei i visualitzar un resum de les que ho estan.
- Modificar els atributs d'alarma.
- Mostrar missatges d'alarma.
- Visualitzacions de resum d'alarmes.
- Mostrar les indicacions d'alarma a les pantalles del procés.

1.6 Filosofia d'alarmes

8.3. Indicació de les alarmes

Les alarmes dins d'un HMI s'han d'indicar mitjançant 3 de les seves característiques: l'estat, la prioritat i el missatge. Tot seguit es detalla com per a cada característica.

8.3.1. Indicació dels estats











Tal com està descrit a l'apartat 7.1, les alarmes poden tenir varis estats. La seva aparició provoca la indicació tant visual com auditiva (si escau) al HMI. A la taula següent es detalla per a cada estat les seves propietats:

Estat de l'alarma	Indicació auditiva	Indicació visual		
		Color	Símbol	Parpelleig
Normal	No	No	No	No
No reconegut	Sí	Sí	Sí	Sí
Reconegut	No	Sí	Sí	No
Retorn a la normalitat no reconegut	No	Sí	Sí	Sí
Fora de servei	No	No	No	N/A

Taula 8-1: Indicadors de l'estat de l'alarma.

8.3.2. Indicació de les prioritats

La prioritat de l'alarma activa s'indica en pantalles de procés i de registre d'alarma. A les pantalles de procés, s'ha d'indicar mitjançant un símbol al costat de l'objecte associat a l'alarma. A la taula següent es detallen les característiques de cada símbol.

Prioritats	Nombre	Forma	Color		Exemple
Notificació	1	Pentàgon	Verd	 R050 G200 B050 #32C832	
Baixa	2	Rom	Blau	 R050 G200 B250 #32C8FA	
Mitja	3	Quadrat	Taronja	 R255 G153 B000 #FF9900	
Alta	4	Triangle	Groc	 R255 G255 B000 #FFFF00	
Crítica	5	Circle	Vermell	 R255 G000 B000 #FF0000	

Taula 8-2: Representació gràfica de prioritat d'alarmes.

1.6 Filosofia d'alarmes

8.3.3. Indicació dels missatges

L'únic a tenir en compte sobre els missatges és que es mostraran en les pantalles de registre d'alarmes actuals i històriques. I no es mostren en pantalles de procés.

8.4. Tipus de pantalles

Dins d'un HMI hi ha diversos tipus de pantalles que són efectives com a part del sistema d'alarma. Les pantalles inclouen el següent:

- Visor de resum d'alarmes.
- Visor de resum d'estat d'alarmes.
- Visor de l'històric d'alarmes.
- Pantalles de procés.

8.4.1. Visor de resum d'alarmes

Eina que proporciona una llista d'alarmes actives en servei dins del sistema d'alarmes. La informació que ha de mostrar-se és la següent per a cada alarma:

- Codi d'alarma.
- Nom de l'alarma.
- Descripció de l'alarma.
- Estat de l'alarma (UNACK, ACKED o RTNUN).
- Prioritat de l'alarma.
- La data i hora en què s'ha activat.
- Tipus d'alarma.
- Grup d'alarmes.
- Missatge d'alarma.

La pantalla de resum d'alarma ha de proporcionar les funcions següents:

- Classificació de les alarmes per ordre cronològic.
- Classificació de les alarmes per prioritat.
- Reconeixement individual de cada alarma.
- Reconeixement de múltiples alarmes.
- Accés als procediments de resposta a les alarmes,
- Opcions de filtratge (per temps, prioritat, tipus, etc.)

1.6 Filosofia d'alarmes

Quan s'utilitzen filtres a les visualitzacions de resum d'alarmes, la pantalla hauria d'indicar clarament quan s'utilitza un filtre. El límit de temps és una funció que elimina el filtre quan expira el període de temps.

8.4.2. Visor de resum d'estats d'alarmes

Llista resum de l'estat de les alarmes, on s'indica el nombre d'alarmes actives i en servei, per prioritat i agrupades en grups. Proporcionant la informació següent per a cada grup:

- Codi d'alarma.
- Nom de l'alarma.
- Descripció de l'alarma.
- Prioritat de l'alarma.
- Si està fora de servei.
- La data i hora en què s'ha posat fora de servei.

A més, de poder resumir la informació en:

- El nombre d'alarmes de cada prioritat.
- El nombre d'alarmes no reconegudes de cada prioritat.
- El nombre d'alarmes fora de servei.
- Opcions de filtratge (per temps, prioritat, tipus, etc.)

8.4.3. Històric d'alarmes

Pantalla que proporciona accés al registre d'alarmes històriques, amb cada canvi d'estat d'alarma. La informació que ha de mostrar-se és la següent per a cada alarma:

- Codi d'alarma.
- Descripció de l'alarma.
- Estat de l'alarma (UNACK, ACKED o RTNUN).
- Prioritat de l'alarma.
- Data i l'hora de l'alarma.
- Data i l'hora del reconeixement.
- Data i l'hora del retorn a la normalitat.
- Tipus d'alarma.

La pantalla d'històrics d'alarmes hauria de proporcionar només funcions de filtratge (segons codi, prioritat, estat, temps, etc.).

1.6 Filosofia d'alarmes

8.4.4. Pantalles de procés

En aquelles pantalles de procés del HMI, ha d'haver-hi indicadors d'alarmes, tal com s'ha explicat a l'apartat 8.3, essent la informació que ha d'aparèixer la següent:

- Codi d'alarma.
- Estat de l'alarma (tots, inclòs si està fora de servei).
- Prioritat d'alarma.

8.5. Alarmes fora de servei

La posada d'una alarma en fora de servei és una funció necessària i pràctica habitual per permetre el manteniment dels equips i sistemes de la instal·lació. Hi ha diverses funcions HMI necessàries i recomanades relacionades amb les alarmes fora de servei.

Funcionalment, des del HMI s'han de poder realitzar les següents accions:

- Posar individualment cada alarma fora de servei.
- Retornar individualment cada alarma al servei de nou.
- Veure en el Visor de resum d'estats d'alarmes, quines alarmes estan fora de servei.

1.6 Filosofia d'alarmes

9. IMPLEMENTACIÓ I OPERACIÓ

Després del disseny de totes les alarmes es continua amb la implementació i operació en la instal·lació a controlar i supervisar.

9.1. Guia d'implementació

La implementació d'un sistema d'alarmes eficaç és un procés integral per avançar del disseny a l'operació. Abasta des de la identificació de les necessitats fins a la capacitat del personal i la revisió contínua del sistema.

- **Planificació**
 - Definició d'objectius
 - Seguretat: Protegir les persones i els equips.
 - Eficiència operativa: Minimitzar temps d'inactivitat i millorar la resposta davant de possibles fallades.
 - Compliment normatiu: Assegurar que el sistema compleixi amb les regulacions aplicables.
- **Avaluació de Necessitats**
 - Anàlisi de riscos: Identificar àrees crítiques i possibles punts de fallada.
 - Anàlisi de processos: Identificar els processos i determinar els punts on les alarmes són necessàries.
- **Definició de Requisits**
 - Especificacions tècniques: Definir els requisits tècnics del sistema d'alarmes.
 - Pressupost i recursos: Establir el pressupost i assignar els recursos necessaris.

9.2. Formació

Quan s'afegeixen noves alarmes o es modifiquen varies vigents en el sistema d'alarmes, s'ha de formar als operadors d'aquests canvis, i documentar la formació en una fitxa documental. La documentació de la formació ha d'incloure:

- Les persones formades.
- Un resum del material de formació.
- El mètode d'entrenament.
- La data de la formació.

1.6 Filosofia d'alarmes

9.3. Verificació i validació d'alarmes

Durant l'execució de les proves FAT i SAT de validació de l'equip, també s'ha de verificar el bon funcionament i correcta resposta de les alarmes. La prova s'ha de documentar amb les següents proves:

- Verificació de les indicacions sonores i visuals de cada prioritat d'alarma.
- Verificació dels textos dels atributs de les alarmes.
- Treure una alarma del servei i tornar-la al servei.
- Verificació del funcionament dels visors de registres d'alarmes al HMI.

9.4. Procediment de resposta

El procediment de resposta a les alarmes és essencial per a la seguretat i l'eficiència a l'entorn d'ATL. A continuació, es detallen els passos comuns i les millors pràctiques per a respondre adequadament a les alarmes:

- **Recepció de l'alarma:**
 - Identificació: Determinar el grup d'alarma (intrusió, fallada tècnica, etc.).
 - Prioritat: Avaluar la prioritat de l'alarma (crítica, alta, mitjana, baixa, notificació) en funció de la naturalesa i el context.
- **Confirmació de l'alarma:**
 - Verificació remota: Utilitzar sistemes de monitoratge remot, com a càmeres de seguretat, per a confirmar l'autenticitat de l'alarma.
 - Contacte inicial: Si és possible, contactar amb la persona o àrea afectada per a confirmar la situació.
- **Avaluació inicial:**
 - Ubicació: Determinar la ubicació exacta de l'alarma.
 - Impacte potencial: Avaluar l'impacte potencial de la situació en la seguretat de les persones i en les operacions.
- **Resposta immediata:**
 - Accions Inicials: Prendre accions immediates segons el tipus d'alarma:
 - Fallada elèctrica: Verificar la fallada elèctrica, Activar sistemes alternatius.
 - Intrusió: Assegurar l'àrea, notificar a la seguretat o a la policia.
 - Emergència mèdica: Proporcionar primers auxilis i contactar serveis mèdics d'emergència.
- **Comunicació:**
 - Notificació interna: Informar les parts internes rellevants (gerència, personal de seguretat, equip d'emergències).
 - Notificació externa: Contactar a les autoritats pertinents (bombers, policia, serveis mèdics) si és necessari.
- **Intervenció:**

1.6 Filosofia d'alarmes

- Equip de resposta: Desplegar l'equip de resposta d'emergència o el personal de manteniment segons el tipus d'alarma.
- Coordinació: Coordinar amb els equips externs (bombers, policia) quan arribin al lloc.
- **Mitigació i control:**
 - Control de danys: Prendre mesures per a minimitzar el dany i controlar la situació.
 - Restauració: Començar els procediments de restauració una vegada que la situació estigui sota control.
- **Avaluació posterior:**
 - Informe d'incident: Elaborar un informe detallat de l'incident, documentant la naturalesa de l'alarma, la resposta, i les accions preses.
 - Anàlisi de causa arrel: Realitzar una anàlisi per a identificar la causa arrel de l'incident i evitar futures recurrències.
- **Millora contínua:**
 - Revisió de Procediments: Revisar i actualitzar els procediments de resposta a alarmes basats en les lliçons apreses.
 - Entrenament: Realitzar simulacres i entrenaments periòdics per a assegurar que tot el personal estigui preparat per a respondre adequadament.

9.5. Postergació d'alarmes

La postergació d'alarmes, també coneguda com la gestió d'alarmes diferides, és una estratègia utilitzada en sistemes de gestió d'alarmes per a retardar la resposta a unes certes alarmes sota condicions específiques. Això pot ser necessari on les alarmes freqüents poden resultar en fatiga de l'operador o quan es requereix prioritzar respostes a situacions més crítiques. A continuació, es descriuen els passos i consideracions per a la postergació d'alarmes:

- **Identificació d'alarmes postergables:**
 - Classificació: Identificar i classificar les alarmes que poden ser postergades sense comprometre la seguretat.
 - Categories: Establir categories d'alarmes segons la seva prioritat i l'impacte potencial del seu retard.
- **Criteris de postergació:**
 - Seguretat: Assegurar-se que la postergació no comprometi la seguretat del personal ni la integritat de les instal·lacions.
 - Impacte Operacional: Avaluar l'impacte operacional de la postergació de l'alarma.
 - Durada: Determinar un temps màxim permès per a la postergació de cada tipus d'alarma.
- **Configuració del sistema d'alarmes:**

1.6 Filosofia d'alarmes

- Paràmetres de Postergació: Configurar els paràmetres de postergació en el sistema de gestió d'alarmes.
- Automatització: Implementar l'automatització de la postergació d'alarmes per a reduir la càrrega manual sobre els operadors.
- **Procediments de monitoratge i resposta:**
 - Monitoratge Continu: Assegurar el monitoratge continu de les alarmes postergades.
 - Prioritats Dinàmiques: Ajustar dinàmicament les prioritats de resposta segons la situació operativa.
- **Notificació i comunicació:**
 - Informes de Postergació: Generar informes detallats de totes les alarmes postergades, incloent-hi temps de postergació i raons.
 - Notificació al Personal: Informar el personal rellevant sobre les alarmes postergades i el pla d'acció corresponent.
- **Avaluació i millora contínua:**
 - Revisió Periòdica: Revisar periòdicament la política de postergació d'alarmes i els incidents relacionats.
 - Anàlisi d'Efectivitat: Avaluar l'efectivitat de la postergació d'alarmes i el seu impacte en la seguretat i l'operació.
 - Actualització de Procediments: Actualitzar els procediments i configuracions de postergació basats en les revisions i anàlisis.
- **Entrenament i simulacres:**
 - Capacitació: Capacitar al personal en la gestió d'alarmes postergades i en els procediments de resposta.
 - Simulacres: Realitzar simulacres periòdics per a assegurar-se que el personal estigui familiaritzat amb les accions a prendre davant alarmes postergades.
- **Beneficis de la postergació d'alarmes:**
 - Reducció de Fatiga de l'Operador: Disminueix la càrrega cognitiva sobre els operadors en reduir el nombre d'alarmes que requereixen atenció immediata.
 - Priorització de Respostes: Permet enfocar-se en alarmes més crítiques i urgents, millorant l'eficiència de la resposta.
 - Optimització de Recursos: Millora l'assignació de recursos humans i tècnics per a la gestió d'alarmes.
- **Consideracions crítiques:**
 - Riscos: Avaluar els riscos associats amb la postergació de cada tipus d'alarma i establir límits clars.
 - Regulació: Assegurar-se que la postergació d'alarmes compleixi amb les regulacions i normes de seguretat aplicables.

1.6 Filosofia d'alarmes

- Transparència: Mantenir una comunicació clara i transparent amb tot el personal sobre les polítiques i procediments de postergació.

1.6 Filosofia d'alarmes

10. MANTENIMENT DEL SISTEMA D'ALARMES

El manteniment del sistema d'alarmes és crucial per a garantir el seu funcionament efectiu i la seguretat de les instal·lacions i les persones. A continuació, es detallen els procediments i millors pràctiques per al manteniment de sistemes d'alarmes:

10.1. Inspecció ocular

- **Freqüència:** Realitzar inspeccions periòdiques (mensuals, trimestrals, anuals) segons el recomanat pel fabricant i les normes de seguretat.
- **Components:** Verificar l'estat de tots els components del sistema, incloent-hi sensors, càmeres, sirenes, panells de control, i fonts d'alimentació.

10.2. Proves funcionals

- **Proves de Sensors:** Provar tots els sensors (de moviment, fum, gas, etc.) per a assegurar que detecten correctament i envien senyals al panell de control.
- **Proves de Comunicació:** Verificar que el sistema pot comunicar-se correctament amb la central de monitoratge o amb dispositius mòbils.
- **Alarmes Auditives i Visuals:** Assegurar-se que totes les alarmes auditives (sirenes, botzines) i visuals (llums estroboscòpiques) funcionin correctament.

10.3. Manteniment preventiu

- **Neteja:** Netejar regularment els sensors i altres components per a evitar acumulacions de pols o brutícia que puguin afectar el seu funcionament.
- **Actualització de Programari:** Mantenir el programari del sistema d'alarmes actualitzat per a corregir vulnerabilitats i millorar el rendiment.
- **Reemplaçament de Bateries:** Revisar i reemplaçar les bateries dels components sense fils segons les recomanacions del fabricant.

10.4. Verificació d'integritat del sistema

- **Connexions:** Inspeccionar totes les connexions elèctriques i de xarxa per a assegurar-se que estan fermes i lliures de corrosió.
- **Cables i Conductes:** Revisar l'estat dels cables i conductes per a identificar i reparar qualsevol mal o desgast.
- **Configuració:** Comprovar que la configuració del sistema continua sent adequada per a les necessitats de seguretat actuals.

1.6 Filosofia d'alarmes

10.5. Simulacres i proves de funcionament

- Simulacres d'Emergència: Realitzar simulacres periòdics per a avaluar la resposta del sistema i del personal davant diferents tipus d'alarmes.
- Proves de Tall d'Energia: Provar el funcionament del sistema sota condicions de tall d'energia per a assegurar que les bateries de suport i els generadors funcionin correctament.

11. SUPERVISIÓ I EVALUACIÓ DEL RENDIMENT DEL SISTEMA D'ALARMES

Aquesta etapa verifica que el disseny, la implementació, la racionalització, l'operació i el manteniment són satisfactoris. El seguiment del rendiment és fonamental per a la gestió i millora del sistema d'alarma. És probable que un sistema d'alarma experimenti un deteriorament del rendiment amb el pas del temps, a mesura que els sensors envelleixen i les condicions del procés canvien.

12. GESTIÓ DE CANVIS

Mètode de gestió de modificacions en el sistema d'alarmes que cobreix l'addició de noves alarmes, l'eliminació d'alarmes existents, la modificació d'atributs d'alarma, els canvis a les funcions del sistema d'alarma, l'autorització i la documentació. L'objectiu de la gestió del canvi és garantir que els canvis estan autoritzats i validats.

13. AUDITORIA DE LA GESTIÓ D'ALARMES

L'auditoria és una etapa separada i periòdica per mantenir la integritat del sistema d'alarmes i els processos de gestió d'alarmes. L'auditoria del rendiment del sistema pot revelar llacunes no evidents del seguiment. S'avalua l'execució contra la filosofia d'alarma per identificar qualsevol requisit de millora del sistema, com ara modificacions a la filosofia d'alarma o al procés de treball que s'hi defineix.

Una auditoria revisa les pràctiques de gestió i de treball associades al sistema d'alarma. Determina si aquestes pràctiques són suficients per administrar adequadament el sistema mitjançant la revisió de les pràctiques amb els procediments i la revisió dels procediments amb la política o els requisits. L'auditoria també inclou la comparació de les pràctiques de gestió d'alarmes amb les directrius de la indústria. La freqüència del procés d'auditoria és inferior a la del seguiment i l'avaluació.