



SEGURTASUN SAILA

Babes Zibileko Sailburuordetza
Telekomunikazioak eta Sistema Informatikoak
Kudeatzeko Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD

Viceconsejería de Protección Civil
Dirección de Gestión de Telecomunicaciones
y Sistemas Informáticos

WAN SAREAREN BILAKAERA

Preskripzio teknikoen agiria



AURKIBIDEA

AKRONIMOAK	4
1. SARRERA	8
2. AGIRIAREN XEDEA	9
3. KONTRATUAREN IRISMENA	10
3.1 AURRETIAZKO BILKETAK	11
3.2 INSTALATU AURREKO SARE-INGENIARITZA	12
3.3 HORNIDURA ETA INSTALAZIOA	13
3.3.1 HORNIDURAK	14
3.3.2 BILKETAK	14
3.3.3 INSTALAZIOA	15
3.4 ZERBITZUAK KONFIGURATZEA ETA ABIAN JARTZEA	15
3.5 PROIEKTUAREN KUDEAKETA ETA KALITATE-KONTROLA	16
3.6 EKIPOAK BERREROSI ETA ERRETIRATZEA	17
3.6.1 BERREROSTEA	17
3.6.2 ERRETIRATZEA ETA LEKUALDATZEA	18
3.7 DOKUMENTAZIOA	18
3.8 PRESTAKUNTZA-PLANA	19
3.9 BERMEA ETA MANTENTZE-LANAK	19
4. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA	20
4.1 WAN SAREAREN EGUNGO EGOERA	20
4.1.1 EGUNGO MPLS IP EKIPAMENDUA ETA ZENTROEN SAILKAPENA	23
4.2 WAN SAREAREN ARKITEKTURA BERRIA	26
4.3 KSM EKIPOEN EGUNGO EGOERA	30
4.4 KSM-REN ARKITEKTURA BERRIA	32
4.5 EGUNGO ZERBITZUEN MIGRAZIOA	34
4.6 KUDEAKETA-PLATAFORMAK	34
5. ZEHAZTAPEN TEKNIKOAK	36
5.1 HORNIDURA	36
5.1.1 ERANDIOKO CAMPUSEKO WAN EKIPOAK	37
5.1.2 WAN EKIPO TRONKALAK	42
5.1.3 ERREDUNDANTZIADUN SARBIDERAKO WAN EKIPOAK	46
5.1.4 ERREDUNDANTZIARIK GABEKO SARBIDERAKO WAN EKIPOAK	50
5.1.5 ROUTE REFLECTORS EKIPOAK	51
5.1.6 3. MAILAKO KSM EKIPOAK	52
5.1.7 2. MAILAKO KSM EKIPOAK	54
5.1.8 TRANSZEPTORE OPTIKOAK	59
5.2 EKIPOAK INSTALATZEA	62
5.2.1 EKIPOAK INSTALATU AURREKO LANAK	62
5.2.2 EKIPOEN KOKAPENA	62
5.2.3 ELIKADURA	63
5.2.4 KONTSUMO ELEKTRIKOAK ETA AIRE GIROTUA HANDITZEA	63
5.3 EKIPAMENDU BERRIA KONFIGURATZEA ETA ZERBITZUAN JARTZEA	64
5.4 EKIPOAK BERREROSI ETA ERRETIRATZEA	65
5.4.1 BERREROSKETAK	65
5.4.2 ERRETIRATZEA ETA LEKUALDATZEA	65
5.5 DOKUMENTAZIOA	66
5.5.1 ESKATUTAKO AS-BUILT DOKUMENTUEN AURKIBIDEA	66
5.5.2 SAREAREN BILAKAERARI BURUZKO TXOSTENA	67
5.5.3 MANTENTZE PLANA	67
5.6 PRESTAKUNTZA PLANA	67



5.6.1	SAREA GAINBEGIRATZEKO LANGILEENTZAKO IKASTAROA	68
5.6.2	TSIKZ-KO TEKNIKARIENTZAKO IKASTAROA	68
5.6.3	AUKERAKO PRESTAKUNTZA-IKASTAROA	68
5.7	MANTENTZE-LANAK	69
5.7.1	MANTENTZE-LANEN IRISMENA	69
5.7.2	GORABEHEREN HARRERA ETA ARRETA	70
5.7.3	MANTENTZE ZUZENTZAILEA	71
5.7.4	PREBENTZIOZKO MANTENTZE-LANAK	72
5.7.5	DOKUMENTAZIOA ETA ERREGISTROA	73
5.7.6	SISTEMEN EGUNERATZEAK	73
5.7.7	ZERBITZU-MAILAK	73
6.	KONTRATUA GAUZATZEA	76
6.1	IRAUPENA ETA MUGARRIAK	76
6.2	LAN PLANA	80
6.3	LAN ZUZENDARITZA	80
6.3.1	KONTRATISTAREN JARDUNA GAINBEGIRATZEA	80
6.3.2	DOKUMENTAZIOA	81
6.4	INSTALAZIOA BALIOZKOTZEKO PROBAK ETA INSTALAZIOAK ONARTZEKO KONFIGURAZIOA	81
6.4.1	SISTEMAREN PROBAK	81
6.4.2	PROBEN PLANA	82
6.4.3	INSTALAZIOAK ONARTZEA	82
6.5	BERMEA	83
6.6	MANTENTZE-LANAK	83
6.7	OROKORRAK	83
6.7.1	LANEKO SEGURTASUNA	83
6.7.2	SEKRETUA ETA KONFIDENTZIALITASUNA	83
7.	OHAR OROKORRAK	84
7.1	EJSS-REN ZENTROETAN LANAK ONARTZEA	84
7.1.1	ONARPEN-PRINTZPIO OROKORRAK	84
7.1.2	AURRETIAZKO BILKETAK ONARTZEA	84
7.1.3	INSTALAZIOAREN AURREKO ZUINKETAK ONARTZEA	85
7.1.4	ZENTROETAN EKIPIAMENDUAREN HORNIDURA ETA INSTALAZIOA ONARTZEA	85
7.1.5	EKIPIAMENDUAREN KONFIGURAZIOA ETA ABIARAZTEA ONARTZEA	85
7.1.6	FUNTZIONAMENDU-PROBA OROKORRA ONARTZEA ETA ORDEZTUTAKO EKIPIAMENDUA KENTZEA	86
8.	I. ERANSKINA: ZERBITZUEN IRISMENA	87
8.1	UNITATEEN DESKRIBAPENA	87
8.1.1	HU.1.1: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUA INSTALATU AURREKO SARE- INGENIARITZA	87
8.1.2	HU.1.2: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUAREN HORNIDURA ETA INSTALAZIOA	87
8.1.3	HU.1.3: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUA KONFIGURATZEA ETA MARTXAN JARTZEA	88
8.1.4	HU.1.4: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUAREN PROIEKTUAREN KUDEAKETA ETA KALITATE-KONTROLA	89
8.1.5	HU.1.5: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUA KENTZEA, LEKUALDATZEA ETA BERREROSTEA	89
8.1.6	HU.1.6: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUAREN DOKUMENTAZIOA	89
8.1.7	HU.1.7: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUAREN INGURUKO PRESTAKUNTZA	90
8.1.8	HU.1.8: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUAREN MANTENTZE-LANAK	90
8.1.9	HU.1.9: TRANSZEPTORE OPTIKOAK EROSTEKO JUSTIFIKATU BEHARREKO KONTU-SAILA	90
8.2	NEURKETA-TAULAK	91



9. II. ERANSKINA. PROIEKTU-FASEAN SORTU BEHARREKO DOKUMENTAZIOAREN ZERREDA	92
9.1 HORNITU ETA INSTALATU AURRETIK	92
9.2 HORNIDURA ETA INSTALAZIOA EGIN BITARTEAN	92
9.3 INSTALATU ETA KONFIGURATU BITARTEAN	93
9.4 PROIEKTUA AMAITZEAN	93
9.5 PROIEKTUAREN KUDEAKETA	93
9.6 PRESTAKUNTZA	94

AKRONIMOAK

AAA	Authentication, Authorization and Accounting
ACL	Access Control List
AFIN	ELMaren kanpoko konektagarritasun-ingurunea
ASR	Aggregation Services Router (Cisco)
BD	Bridge Domain
BFD	Bidirectional Forwarding Detection
BGP	Border Gateway Protocol
CFM	Connectivity Fault Management
CLI	Command Line Interface
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DMZ	Demilitarized Zone
DPZ	Datuak Prozesatzeko Zentroa
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
EAE	Euskal Autonomia Erkidegoa
ECMP	Equal-Cost Multi-Path
EJSS	Eusko Jaurlaritzako Segurtasun Saila
EMC	Electromagnetic Compatibility
ER	Extended Reach
EVPN	Ethernet VPN
FIB	Forwarding Information Base
FRR	Fast Reroute
GE	Gigabit Ethernet
GETVPN	Group Encrypted Transport VPN
GRE	Generic Routing Encapsulation
H-QoS	Hierarchical Quality of Service
HU	Hornidura Unitatea
IGB	Interior Gateway Protocol

IGMP	Internet Group Management Protocol
IL	Irrati Lotura
IRB	Integrated Routing and Bridging
ISP	Internet Service Provider
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System
KPI	Key Performance Indicator
KSM	Kanpoko Sarbideen Modulua
LACP	Link Aggregation Control Protocol
LAN	Local Area Network
LDP	Label Distribution Protocol
LR	Long Reach
MACSec	Media Access Control Security
MLD	Multicast Listener Discovery
MPLS	Label Switching multiprotokola
MPLS-TP	MPLS Transport Profile
MTU	Maximum Transmission Unit
MPO/MTP	Multi-Fiber Push On/Multi-fiber Termination Push-on
NEBS	Network Equipment Building System
NETCONF	Network Configuration Protocol
NIM	Network Interface Module
NTP	Network Time Protocol
OAM	Operations, Administration and Maintenance
OSPF	Open Shortest Path First
OTN	Optical Transport Network
PBR	Policy Based Routing
PCEP	Path Computation Element Protocol
PIM	Protocol Independent Multicast
PIM-SM	PIM Sparse Mode
PPS	Pulse Per Second



PTP	Precision Time Protocol
QoS	Quality of Service
QSFP	Quad Small Form-faktore Pluggable
QSFP28	Quad Small Form-faktore pluggable 100G
RIB	Routing Information Base
RR	Route Reflector
RSVP	Resource Reservation Protocol
SFP	Small Form-faktore Pluggable
SFP+	Small Form-faktore Pluggable
SLA	Service Level Agreement
SM	Switch module
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSH	Secure Shell
SSM	Source-Specific Multicast
SR	Segment Routing
SR-MPLS	Segment Routing over MPLS
SyncE	Synchronous Ethernet
TACACS+	Terminal Access Controller Access-Control System Plus
TI-LFA	Topology-Independent Loop-Free Alternate
ToD	Time of Day
TSIKZ	Telekomunikazioak eta Sistema Informatikoak Kudeatzeko Zuzendaritza
TWITTER	Two-Way Active Measurement Protocol
UTP	Unshielded Twisted Pair
VPLS	Virtual Private LAN Service
VPWS	Virtual Private Wire Service
VRF	Virtual Routing and Forwarding
VRRP	Virtual Router Redundancy Protocol
WAN	Wide Area Network
WDM	Wavelength Division Multiplexing



WRED	Weighted Random Early Detection
ZR	Extended Reach
ZTP	Zero-Touch Provisional

1. *SARRERA*

Eusko Jaurlaritzako Segurtasun Sailak (aurrerantzean, EJSS) komunikazio-sare bat du, erakundearen barruan WAN sare gisa ezagutzen dena. Sare horrek Euskal Autonomia Erkidegoko (EAE) EJSSren mendeko zentroetako LAN sareak Erandioko Landako datu-zentroarekin konektatzeko aukera ematen du. WAN konektibitate horri bere zuntz optikoko azpiegiturak eusten dio.

EJSSk, teknologiek izan duten bilakaeraz eta sarearen erabiltzaileek azken urteotan izan dituzten beharrez jabetuta, bere sare-azpiegitura eguneratzeari ekitea erabaki du zentro guztietan, Erandioko campusean barne. Era berean, Kanpoko Sarbideen Moduluko (aurrerantzean, KSM) ekipo batzuk eguneratu egin behar dira, eta, beraz, lizitazio honen irismenaren parte dira.

Lizitazio-prozesu horren barruan, ekipamendu hau hornitzea, instalatzea, konfiguratzea, in situ bermatzea eta mantentzea eskatzen dira:

- MACSec enkriptazio-funtzionaltasunak dituzten routing ekipoak WAN sareko zerbitzuen geruzarako.
- KSMren kanpo-konexioetarako 3. mailako ekipoak.
- KSMren konmutazio-modulurako 2. mailako ekipoak.
- Lizitazio hau osatzen duten ekipo berri guztiak konfiguratzeko, garatzeko eta kudeatzeko kudeaketa-plataformak eta -sistemak (hardwarea eta softwarea).

Era berean, prozesu horren parte da egungo arkitekturatik arkitektura eta ekipo berrietarako migrazioa egitea, eta ezinbestekoa da EJSSk bere sarean dituen funtzionalitate eta zerbitzu guztiek guztiz operatibo jarraitzea eta behar bezala funtzionatzea migrazioaren ondoren, eta, gainera, sare-arkitektura berriari lotutako funtzionalitate berriak ezartzea.

Ordeztu beharreko ekipoak desmuntatzea, kentzea, garraiatzea eta berrerostea ere lizitazioaren parte da.



2. *AGIRIAREN XEDEA*

"Preskripzio Teknikoen Agiri" honen xedea da eskaini beharreko ekipoei eta sistemei aplikatzen zaizkien instalazio-, konfigurazio-, in situ berme- eta mantentze-zerbitzuen eskakizun teknikoak deskribatzea eta finkatzea, bai eta lizitazio honetan aplikatzen diren exekuzio-baldintzak ere.

Helburu horrekin, dokumentuak honako hauek jasotzen ditu, besteak beste: proiektuaren aurrekariak, irismen zehatza (ekipamendu, sistema eta zerbitzuetarako), zehaztapen teknikoak, neurketak eta exekuzio-baldintzak.

3. KONTRATUAREN IRISMENA

Espediente honen xedea da WAN sarearen eta KSMren bilakaera teknologikorako ekipamendua **hornitu, instalatu, konfiguratu eta martxan jartzeko** behar den kontratazioa egitea, egungo sistemak eusten dituen zerbitzuak ekipo berrietara migratzea eta horiek in situ bermatzea barne.

Sare-azpiegituraren eguneratze integrala fase bakar batean gauzatuko da, zehaztutako epe baten barruan, eta honako jarduketa hauek barne hartuko ditu:

- WAN sareko routing eta enkriptazioko ekipoak hornitzea, instalatzea, konfiguratzea, zerbitzuak migratzea, martxan jartzea, in situ bermatzea eta mantentzea.
- KSM ekipoak hornitzea, instalatzea, konfiguratzea, zerbitzuak migratzea, martxan jartzea, in situ bermatzea eta mantentzea.

Kontratuaren parte da egungo ekipamenduak eusten dien zerbitzuak eta funtzionaltasunak ekipo berrietara **migratzea, horiek EJSSren sareko beste ekipo batzuetara konektatzea barne, egungo funtzionalitateak eta zerbitzuak mantenduz** (egungo ekipoen interfazeak egokitzea barne, konektibitatea WAN ekipamendu berrira egokitzeko, baita berriro konfiguratzea ere, beharrezkoa izanez gero).

Era berean, kontratuan sartutako alderditzat hartuko da hornitutako eta instalatutako ekipoei eta egindako instalazioei buruzko **dokumentazioa** sortzea eta entregatzea, bai eta EJSSk izendatutako langileei ezarritako ekipo eta sistema berrietan beharrezkoa den **prestakuntza** ematea ere, eta arreta berezia jarriko zaie Telekomunikazioak eta Sistema Informatikoak Kudeatzeko Zuzendaritzako (aurrerantzean, TSIKZ) teknikariek ezagutzen ez dituzten ekipo eta teknologiei.

Kontratuan sartuko da, halaber, hornitutako ekipo edo moduluak konektatzeko eta horiek lehendik dagoen sare-ekipamenduekin konektatzeko behar diren zuntz optikoko eta UTPko tenkagailu guztien hornidura eta konektarazioa, bai eta egungo sareko ekipamendua arkitektura berrira migratzeko ere, behar den material txiki guztiarekin batera. Rack armairu gehiago behar izanez gero, espediente honen irismenetik kanpo geratzen dira. Era berean, ekipoak zuntz optikoaren bidez konektatzeko behar diren transzeptore optikoak hornitu eta instalatuko dira.

Kableatu eta tenkagailu guztiak behar bezala etiketatuta eta markatuta egon beharko dira, TSIKZren jarraibideen arabera.

Armairuaren konexio elektrikora arteko ekipoen hornidura elektrikoko kableak lizitazioan sartzen dira, bai eta konexioak koadro elektrikoetara eta azken horietara egokitzea ere, beharrezkoa izanez gero.

Ordeztu beharreko ekipoak desinstalatzea eta kentzea lizitazioaren parte da, bai eta horiek garraiatzea eta berrerrostea ere. Berrerosi beharreko ekipoen informazio eta konfigurazio guztia ezabatzea zerbitzuaren parte da.

Zentro bakoitzeko instalazio-lanak amaitzean, instalazioak eta/edo desinstalazioak egiteko erabili diren armairuak behar bezala antolatuta geratu beharko dira (rack-eko ekipoen banaketa egokia, tenkagailu eta kable egokiekin, eta behar bezala bideratuta kable-tiragailuen bidez, beharrezko euskarriekin), behar bezala jarduteko eta armairuko espazioak behar bezala aprobetxatzeko. Rack-etan kableak berrantolatze lanak egin behar badira, zerbitzuaren parte gisa sartuko dira.

Espediente honen xedea ez da Saileko zentroen barruan aretoen arteko interkonexiorako kable berriak jartzea.

Kontratuaren irismenak, beraz, jarraian deskribatzen diren zereginak hartzen ditu:

- Ekipamendua instalatu aurreko sare-ingeniaritza:
 - Instalazioak egingo diren zentro guztien zuinketa eta egiaztapena in situ.
 - Aurreingeniaritza.
 - Ezarpen Ingeniaritza.
- Ekipoak hornitzea eta instalatzea.
- Tresneria eta zerbitzuak konfiguratzea eta abian jartzea.
- Proiektuaren kudeaketa eta kalitate-kontrola.
- Ekipoak berrerosi eta erretiratzea.
- Dokumentazioa (instalazioena eta ekipoen konfigurazioena).
- EJSSko langileen prestakuntza.
- Mantentze-lanak bermealdian (in situ bermea).

Dokumentu honen I. eranskinak (8. atala) eskatutako unitateen deskribapen zehatza jasotzen du; unitate horiek behar den gutxieneko ekipamenduari eta lizitatzailleak bete beharreko gutxieneko zerbitzuei dagozkie.

Neurketa horiek beharrezko gutxieneko ekipamenduaren estimaziotzat hartzen dira, eta aurkeztutako eskaintza ekonomikoa baloratzeko oinarria dira. Lizitatzailleak adierazitako hornidura- eta instalazio-unitateen kopuru berak edo handiagoak (inoiz ez txikiagoak) eskaini ahal izango ditu, arkitektura berria ezartzeko beharrezkotzat jotzen badu.

WAN eta KSM ekipoak berrituzetik eratorritako sareak behar bezala funtzionatzeko beharrezkoak diren elementu, ekipo eta zerbitzu guztiak lizitazio honen parte dira.

3.1 AURRETIAZKO BILKETAK

Zentroetan zuinketak egin aurretik, enpresa esleipendunak proiektua gauzatzeko behar den ekipamenduaren zati bat bildu beharko du, EJSSk onartutako plangintzaren arabera.

Aldez aurreko bilketa horien helburua izango da zuinketak behar bezala egiteko behar den ekipamenduaren benetako erabilgarritasuna bermatzea, soluzio teknikoak baliozkotzea eta, ondoren, ezarpenaren plangintza xehatua egitea, material-faltak eragindako atzerapenak saihestuz.

Zuinketa-lanak hasi aurretik egingo dira aurretiazko bilketak, WAN eta KSM ekipamendu nagusiak barne.

Esleipendunak prestatu eta Sailak onartutako Bilketa Plan baten arabera bilduko da materiala. Plan horretan, gutxienez, honako alderdi hauek zehaztuko dira:

- Aldez aurretik bildu beharreko ekipamenduaren zerrenda.
- Entregatzeko eta biltzeko aurreikusitako datak.
- Bilketen kokapena, EJSSk zehaztuko duena.
- Ekipamendua biltegiratzeko, identifikatzeko eta etiketatzeko baldintzak.
- Bildutako ekipamenduaren gutxi gorabeherako bolumena eta pisua.

- Bilketak behar bezala kudeatzeko eta kontrolatzeko garrantzitsua den beste edozein informazio.

Bildutako ekipamendu guztiak behar bezala identifikatuta, etiketatuta eta babestuta egon beharko dira, eta jatorrizko enbalajea edo behar bezala kontserbatzen direla bermatzen duen beste bat erabili beharko da, kalterik, galerarik edo narriadurarik gerta ez dadin.

Bildutako materiala ezin izango da instalatu, ezta behin betiko zentroetara eraman ere, dagokion zuinketa aldeztu aurretik baliozkotu eta EJSSren berariazko baimenik gabe.

EJSSren instalazioetan ekipak entregatu aurretik, proiektuaren arduradunari jakinarazi eta berretsi beharko zaio (entrega egiteko behin betiko data baino aste bate lehenago gutxienez), hark onar ditzan. Ekipamenduak eta materialak EJSSk horretarako ezartzen dituen lekuetan bildu beharko dira, behar bezala biltegiratuta egoteaz gain, zentroetako langileei arriskuak edo kalteak sortzea saihestuz.

3.2 *INSTALATU AURREKO SARE-INGENIARITZA*

Sistema hornitzeko eta instalatzeko lanak hasi aurretik, enpresa adjudikaziodunak proiektuaren sare-ingeniaritza egin beharko du, hau da, ataza-multzo bat: zuinketak, aurreingeniaritza (maketaren aurreko lanak barne) eta ezarpenerako ingeniaritza (maketaren beraren gaineko lanak eta maketaren emaitzak behar dituztenak barne).

- Lan Plana:
 - Eskaintza-fasean aurkeztutako proiektuaren Lan Plana berrikustea eta eguneratzea.
- Zuinketak:
 - Lizitazioan sartutako zentro guztietara bisitak egitea, behin betiko ekipak eta materialak bildu aurretik behar diren xehetasunak in situ egiaztatzeak.
 - Zuinketa-zeregin horiei esker, eskatutako azken kopuruak zehaztu ahal izango dira. Kopuru horiek EJSSk baliozkotu eta onartu beharko ditu.
 - Zentro guztien zuinketa-aktak (instalazioen xehetasunak eta instalazioen aurreko egoeraren argazki-erreportajea barne).
- Aurreingeniaritza:

Lan Plana: eskaintza-fasean aurkeztutako proiektuaren Lan Plana berrikustea eta eguneratzea.

 - Sarea konfiguratzeko proposamena.
 - Proposatutako ingeniaritza-soluzioa baliozkotzeko proben maketa definitzea, maketaren arkitektura eta maketako Proben Plana barne.

Maketa modu fisikoan instalatu beharko da Erandioko Landako EJSSren instalazioetan, eta lizitatzailarearen ardura izango da maketa hedatzeko eta probak bertan garatzeko behar den guztia edukitzea.

- Ezarpenerako ingeniaritza:
 - Proposatutako ingeniaritza-soluzioa baliozkotzeko proben maketa gauzatzea.
 - Bilketa Plana garatzea.
 - Zentroetan Instalazio Plana garatzea.
 - Migrazio eta Ezarpen Plana garatzea.



- Protokoloa eta Proben Plana garatzea.
- Proiektuaren Arriskuak definitzea.
- Dagokion Kontingentzia Plana garatzea.

Lizitatzaillearen erantzukizuna izango da beharrezkoak diren mekanismo eta prozedura guztiak izatea, ekipo berriek akatsen bat izanez gero, EJSSko ZERBITZU GUZTIAK zerbitzua eten gabe berreskuratu ahal izateko.

Sareko Ingeniaritza osatzen duten dokumentu eta lan guztiak berariaz onartu beharko ditu proiektuaren arduradunak TSIKZn.

Lehenik eta behin, adjudikaziodunak Lan Plan eguneratu bat aurkeztu beharko du, adjudikaziodunak egin beharreko lanen aurrerapen egokia neurtzeko erreferentzia izango dena. Plan hori kontratua sinatu ondoren entregatu beharko da, baina lanak hasi aurretik.

Zentroetako zuinketak izango dira lizitatzailleak Sareko Ingeniaritza osatzen duten plan guztiak xehetasunez landu ahal izateko oinarria.

Sareko ingeniaritza-lanei esker, EJSSk adjudikaziodunaren proposamena baliozkotu ahal izango du ekipoak instalatzeko, behin betiko arkitekturarako, arkitekturaren funtzionaltasunetarako, jasan beharreko konfigurazio eta protokoloetarako, eta zentro bakoitzari modu partikularrean lotutako ekipamendurako. Hori guztia maketa batean probatuko da, eta, horretarako, esleipendunak zehatz-mehatz definitu beharko du maketa horren irismena, bai eta maketan egin beharreko probak ere. Lanak osatzeko, estrategia eta migrazio- eta ezarpen-plana definitu beharko dira, instalatzeko eta konfiguratzeko lanak hasi aurretik, proiektuaren arriskuen analisiarekin batera (eta dagozkion kontingentzia-planekin batera).

Maketan erabili beharreko materialak hornitu, bildu eta instalatzeko aplikatu beharreko baldintzak Hornidura eta Instalazio fasean (3.3. atala) zeregin horietarako definitutako berberak izango dira.

Era berean, EJSSk eskubidea izango du adjudikaziodunari ekipoak eskatzeko, proba eta itzulketa gisa, ingeniaritza-fasean (maketan) funtzionalitate berriak probatu ahal izateko, sareak maketan bertan etorkizunean izan ditzakeen bilakaeretarako.

3.3 HORNIDURA ETA INSTALAZIOA

Adjudikaziodunak lanak behar bezala egiteko behar diren ekipoak eta bitartekoak izango ditu bere kargura, betiere baldintza-agiri honetan zehaztutakoa eta kasu bakoitzean aplikatu beharreko indarreko araudia betez.

Erreferentzia gisa, adjudikaziodunak ekipoen hornidurari eta instalazioari dagokionez egin beharko dituen lan nagusiak jasotzen dira:

- Eskaerak kudeatzea
- Tresneria garraiatzea eta entregatzea:
 - Instalatzeko tresneria. Ekipo bakoitza dagokion zentroan entregatu beharko da.
- Ekipoak instalatu aurreko lanak:
 - Instalazio hartzaileak prestatzea
- Armairuetan ekipoak instalatzea

- Tresneria konektatzea eta elikatzea
- Lizentzien kudeaketa.
- Lan-eremuak garbitzea

3.3.1 *HORNIDURAK*

Hornitutako materialek baldintza-agiri honetan deskribatutako espezifikazio teknikoak bete beharko dituzte, bai eta indarrean dagoen araudi aplikagarria ere.

Ekipo guztiek nazioarteko estandarrak bete beharko dituzte, eta, zehatzago, aplikatzekoak diren Europako estandarrak eta arauak.

Oro har, honako hauek dira proiektuari dagokionez hornitu eta instalatu beharreko ekipamenduak:

- MACSec enkriptazio-funtzionaltasunak dituzten routing ekipoak WAN sareko zerbitzuen geruzarako.
- KSMren kanpo-konexioetarako 3. mailako ekipoak.
- KSMren konmutazio-modulurako 2. mailako ekipoak.
- Kudeaketa-plataformak eta -sistemak (instalatu beharreko ekipo berri guztiak kudeatzeko hardwarea eta softwarea).
- Transzeptore optikoak (konexioaren bi aldeetan)

Aurrekoaz gain, hornidurek dagozkien lizentziak eta moduluen eta ekipoen arteko konexiorako eta horiek EJSsren sareekin konektatzeko lotura malguak eta osagarriak izango dituzte. Era berean, baldintza-agiriaren xede diren lanak behar bezala egiteko behar diren elikatze-kableak sartuko dira, bai eta behar diren bitarteko osagarri guztiak, material txikia eta, berariaz aipatu ez arren, sistemek behar bezala funtzionatzeko beharrezkotzat jotzen diren elementu eta eragiketa guztiak ere. Beraz, interpretatzen da zati proportzional gisa sartuta daudela dagozkien prezioetan.

Kableatu eta tenkagailu guztiak behar bezala etiketatuta eta markatuta egon beharko dira, TSIKZren jarraibideen arabera.

Eskatutako horniduraren irismenari eta ezaugarriei buruzko xehetasunak 5. atalean eta I. eranskinean jasota daude:

Lehiaketa honetatik kanpo geratzen dira berariaz instalazio eta jarduketa hauek:

- Aire girotuko instalazioak, ekipoak dauden geletarako.
- Aldaketak zentroetako energia-horniduran (areto teknikoetan egin beharrekoak izan ezik).
- Aretoen arteko interkonexio-kableak.

3.3.2 *BILKETAK*

Proiektuko bilketen kudeaketa bi fase bereizitan egituratzen da. Aurretiazko bilketen lehen fasean, ekipamendu nagusiaren zati bat erosi eta biltzen da. Zuintzen ondoren, bilketen bigarren fasea garatuko da, aurrekoa osatzeko. Horretan, hornidura- eta instalazio-lanak behar bezala gauzatzeko behar diren gainerako ekipamendua eta materialak eskuratu eta bilduko dira. Kontratu honen xede diren materialak eta ekipoak adjudikaziodunak proposatutako eta TSIKZk onartutako Bilketa Plan baten arabera bildu beharko dira.



Adjudikaziodunak Bilketa Plan bat entregatu beharko dio EJSSri, onar dezan. Plan horrek, gutxienez, honako kontzeptu hauek jaso beharko ditu:

- TSIKZren instalazioetan entregatzeko datak.
- Data bakoitzerako aurreikusitako materiala.
- Data bakoitzean entregatu beharreko materialen bolumena eta pisua.
- Enbalajeak etiketatzea (TSIKZk zuzen eta erraz egiazta ditzan).
- Beste datu interesgarri batzuk.

EJSSren instalazioetan ekipiak entregatu aurretik, proiektuaren arduradunari jakinarazi eta berretsi beharko zaio (entrega egiteko behin betiko data baino astebete lehenago gutxienez), hark onar ditzan.

Ekipiak eta materialak EJSSk horretarako ezartzen dituen lekuetan bildu beharko dira, behar bezala biltzeirakuta egoteaz gain, zentroetako langileei arriskuak edo kalteak sortzea saihestuz.

3.3.3 INSTALAZIOA

Instalazioak egin aurretik, adjudikaziodunak ekipiak instalatzeko aurreikusita dauden kokalekuen zuinketa egin beharko du, TSIKZko teknikariekin batera.

Zuinketa horien emaitza eta horietan hartutako erabakiak dagozkien Zuinketa Aktetan jaso beharko dira. Azken horiek adjudikaziodunak egin beharko ditu, TSIKZk onar ditzan. Aktak behar bezala ulertzeko, behar diren krokis, plano eta argazkiekin osatu beharko dira, eta gutxienez zuinketa bat egingo da zentro bakoitzeko.

Zuinketan hartutako erabaki guztiak (instalazioari, konfigurazioari, arkitekturari edo ekipamenduari buruzkoak) berariaz onartu beharko ditu EJSSk, eta argi eta garbi jaso beharko dira dagozkien aktetan.

Era berean, instalazioen aurreko egunetan, instalazioak behar bezala gauzatzen direla bermatzeko beharrezkoak diren prestaketa-lan guztiak egin beharko dira.

Ekipamenduen garraioa eta asegurua, bai eta ekipamendua leku bakoitzean instalatzeko behar den material guztia ere, enpresa esleipendunaren kontura izango dira. Hornitutako ekipiak eta materialak behar bezala instalatzeko behar diren zerbitzu, material eta ekipa guztiak sartu beharko ditu esleipendunak.

Esleipendunak, kontratua gauzatzeko egin behar diren lanetarako, beharrezko tresna, aparatu, neurketa-ekipo eta segurtasun-material guztiak izango ditu, bai eta teknikari egokiak ere, behar den prestakuntza eta esperientzia dutenak.

Instalazioen ardura duten langile guztiek horiek garatzeko behar den prestakuntza izan beharko dute aldez aurretik, Europako arau eta estandarren arabera.

Instalazioak amaitu ondoren, horietako edozein motatako material edo hondakin ezabatu eta lan-eremuak erabat garbi utzi beharko dira.

Instalazioen hondakinak lizitatzailak erretiratu beharko ditu, eta, hondakin-motaren arabera, bakoitza dagokion hondakinak biltzeko puntura eraman. Hondakinen garraioa lizitatzailaren kontura izango da.

3.4 ZERBITZUAK KONFIGURATZEA ETA ABIAN JARTZEA

Kontratuak barne hartzen ditu egungo arkitekturatik zentro bakoitzeko arkitektura berrira **migratzeko** behar diren zerbitzuak.

Hornitutako ekipoak instalatu ondoren, ekipo horiek zentro bakoitzean konfiguratzeko lanak egin beharko dira, dagoen trafikoa eta aurreikusitakoa jasateko moduan, egungoen kalitate- eta fidagarritasun-baldintza berdinetan edo handiagoetan.

Horretarako, adjudikaziodunak material guztia izango du, bai eta migrazioa egiteko eta zerbitzuak abian jartzeko behar diren langile tekniko kualifikatuak ere.

Adjudikaziodunak hornitutako ekipoak konfiguratzeari eta abian jartzeaz gain, beharrezkoa izan daiteke beste lan batzuk egitea arkitektura berriak behar bezala funtzionatzen duela bermatzeko, zerbitzuen migrazioarekin eta software-mailako migrazioekin lotuta.

Proiektuan sartuta daude ekipamendu berria behar bezala martxan jartzeko behar diren material, kable eta interfaze guztiak.

Zerbitzuak konfiguratzeko eta abian jartzeko fasean, dokumentu hauek sortu behar dira:

- Instalaturako ekipamenduaren konfigurazioa baliozkotzeko eta lehendik dauden ekipo eta plataformekin integratzeko proben emaitzak, gutxienez honako hauek barne hartuta:
 - Probaren xedea.
 - Erabilitako proben protokoloa.
 - Parametroak neurtzearen emaitzak.
 - Lortutako emaitzen ondorioak.
 - Beste batzuk.

3.5 PROIEKTUAREN KUDEAKETA ETA KALITATE-KONTROLA

Baldintza-agiriaren xede diren lanak behar bezala garatzeko beharrezkoak diren kudeaketa eta kontrol guztiak egingo ditu enpresa esleipendunak.

Proiektuaren jarraipen-bilerak egin baino 48 ordu lehenago gutxienez, enpresa adjudikaziodunak lanen aurrerapen-txostenak bidaliko dizkio TSIKZri, aurreikusitako Lan Planaren arabera. Txostenen edukia eta formatua TSIKZrekin adostuko dira.

Txostenek honako kontzeptu hauek jasoko dituzte gutxienez:

- Aldi horretan egindako lanak.
- Hurrengo aldirako lanen aurreikuspena.
- Proiektuaren aurrerapen-maila.
- Desbideratzeen justifikazioa (halakorik badago).
- Beste batzuk.

Era berean, esleipendunak kalitate-probak egin beharko dizkie hornitutako materialei, bai eta instalaturako ekipoei dagozkien neurketak ere, eta EJSSren erabateko gogobetetasuna bermatu beharko du.

Proben emaitzak eskema honen arabera dokumentatu beharko dira:

- Harreran hornitutako ekipamenduaren kalitateari buruzko proben emaitzek honako hauek jaso beharko dituzte:
 - Probaren xedea.

- Erabilitako proben protokoloa.
- Parametroak neurtzearen emaitzak.
- Lortutako emaitzen ondorioak.
- Beste batzuk.
- Instalaturako ekipamenduaren kalitateari eta dauden ekipo eta plataformekiko bateragarritasunari buruzko proben emaitzek honako hauek jaso beharko dituzte:
 - Probaren xedea.
 - Erabilitako proben protokoloa
 - Parametroak neurtzearen emaitzak.
 - Lortutako emaitzen ondorioak.
 - Beste batzuk.

Probak amaitutakoan, emaitzak EJSSri emango zaizkio, paperezko euskarrian eta formatu digitalean.

Era berean, eta erreferentzia gisa, enpresa esleipendunak atal honi dagokionez bete beharko dituen lan nagusiak jasotzen dira:

- Instalazio-lanak eta baldintza-agiriaren xedearen ondoriozko lan guztiak gainbegiratzea.
- Instalazioaren Laneko Arriskuen Prebentziorako Plana koordinatzea eta betetzen dela ikuskatzea.
- Harreran hornitutako ekipamenduaren kalitatearen probak.
- Instalaturako ekipamenduaren kalitatearen eta dauden ekipo eta plataformekiko bateragarritasunaren probak.

3.6 EKIPOAK BERREROSI ETA ERRETIRATZEA

Sareen eta teknologien bilakaera azkarraren jakitun, EJSSk zentroen arkitektura berriekin beharrezkoak izateari utzi dioten WAN eta KSM ekipoak bere saretik kentzea erabaki du.

Alde batetik, **kendu beharreko ekipoak enpresa adjudikaziodunak berrerosi beharko ditu.** Horretarako, dauden ekipoak desmuntatu eta/edo EJSSren bulegoetan jaso beharko dira, eta adjudikaziodunaren bulegoetara eraman, haien datu eta konfigurazio guztiak modu iraunkorrean ezabatu ondoren.

Bestalde, transzeptore optikoak ez dira berrerrustearen mende egongo, eta desmuntatu eta EJSSren bulegoetara (biltegietara) eraman beharko dira, berrerrabili ahal izateko.

Ekipoak kentzeko, EJSSrekin aldez aurretik adostutako aldi bat igaro beharko da, sarea egonkortzen dela eta behar bezala funtzionatzen duela bermatzeko.

3.6.1 BERREROSTEA

Kontratu honen adjudikazioduna, beraz, zentroetan desmuntatutako ekipoak berrerrusteaz arduratu beharko da, espediente honetako zerbitzuen zati gisa.

Berrerosi beharko diren ekipoak WAN eta KSM sare-arkitektura berria zerbitzuan jartzearen ondorioz desmuntatzen eta zentroetatik kentzen diren guztiak izango dira, CISCO fabrikatzailearenak denak (ikus 1. taula).

Berrerosketagatik aplikatu beharreko deskontua kalkulatzeko, lizitatzailerak zenbatetsi ahal izango du sareak fabrikatzaile eta modelo bakoitzaren unitate hauek dituela, guztiak ere EJSSren zentruetan kokatuak:

1. taula: Berrerosko ekipamenduaren zerrenda

Elementua	Zk.
CISCO ASR 1006	2
CISCO ASR 1002-X	14
CISCO ISR 4451-X	68
CISCO ISR 4321	12
CISCO Catalyst 2960-X 24TS-L	6
CISCO Catalyst 2960-X 48TS-L	6
CISCO 8 P NIM-ES2-8	12
CISCO 24 P SM-X Layer2/3 EtherSwitch 3560-X Module	27
CISCO 48 P SM-X Layer2/3 EtherSwitch 3560-X Module	24

3.6.2 ERRETIRATZEA ETA LEKUALDATZEA

Era berean, EJSSk Small-Form Pluggable (SFP) moduluak bere stockean sartzea erabaki du, proiektu hau gauzatu ondoren zerbitzutik kanpo geratuko baitira.

Kontratu honen enpresa adjudikaziodunak, beraz, transzeptore optikoak desmuntatzeaz eta EJSSk Erandioko campusean dituen biltegieta eramateaz arduratu beharko du.

3.7 DOKUMENTAZIOA

Lanak amaitzean, egindako hornidura eta instalazio espezifikoek dagokien dokumentazioa entregatu beharko du enpresa esleipendunak, paperean zein formatu elektronikoan.

Ekipoen instalazioa eta konfigurazioa amaitu ondoren, dokumentazio hau eskatuko da:

- As Built dokumentazioa (hardwarea, softwarea, konfigurazioak, layoutak, kableak... barne).
- Sarearen bilakaerari buruzko txostena.
- Mantentze Plana.

Eskatutako gutxieneko dokumentazioaren irismen zehatza eta haren ezaugarriak ondoren jasotzen dira dokumentu honetan (5. atala eta II. eranskina. Proiektu-fasean sortu beharreko dokumentazioaren zerrenda).

3.8 *PRESTAKUNTZA-PLANA*

Lizitatzailleak ezarritako ekipo, sistema eta teknologia berriei buruzko prestakuntza-plan bat diseinatu beharko du, EJSSren beharrak asetzeko.

Ikastaroak eman aurretik, esleipendunak ikastaroak emateko materiala eskura jarri beharko du, aldez aurretik aztertu eta onartu ahal izateko. Beharrezkoa izanez gero, EJSSk hala eskatuko balu, ikastaroen edukiak Sailaren baldintzetara egokitu beharko dira.

Eskatutako gutxieneko prestakuntzaren irismen zehatza eta haren ezaugarriak dokumentu honetan jasotzen dira, 5.6. atalean.

3.9 *BERMEA ETA MANTENTZE-LANAK*

Kontratuak in situ bermea eta instalatu beharreko ekipoen URTEBETEKO (1) mantentzea barne hartzen ditu. Sarearen funtzionamendu egokiaren probak onartzen diren behin betiko onespren-datan hasiko da berme-aldia.

Mantentze zuzentzaileak bermatuko du matxuratutako elementuak konpontzea edo ordezte, garraiatzea, berriz instalatzea, konfiguratzea eta probak egitea, EJSSri inolako kosturik eragin gabe, mantentze-lanak irauten duen bitartean. Lanak in situ egingo dira.

Eskatutako berme- eta mantentze-lanen irismen zehatza eta ezaugarriak dokumentu honetan jasotzen dira ondoren.

Zerbitzu horien barruan sartuko dira, halaber, **kontratu honen xede diren software-eguneratze guztien hornidura eta instalazioa, bermeak irauten duen bitartean**. Eguneratze horiek TSIKZk onartu beharko ditu aldez aurretik.

Kontratua amaitzean, ekipamendu eta plataforma guztiek softwarearen eta sistema eragileen bertsio eguneratuenak izan beharko dituzte instalatuta.

Era berean, enpresa adjudikaziodunak behar diren tresnak eta mekanismoak eman beharko dizkio TSIKZri, Saileko teknikariek, modu guztiz autonomoan, fabrikatzaileak bezeroen eskura jartzen dituen software-eguneratze guztiak deskargatu ahal izateko.

4. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

EJSSk komunikazio-sistema bat du, Saileko erabiltzaile guztiei zerbitzua emateko (kokapen geografikoa edozein dela ere), EAEko zentroak Erandioko campusean dagoen datu-zentroarekin konektatzen dituen garraio-sare baten bidez. Dokumentuan zehar, sare hori WAN sare gisa aipatuko da.

Bestalde, EJSSk KSM ekipoak ditu, kanpoko erabiltzaile batzuei edo erabiltzaile propioei kanpotik modu kontrolatuan sartzeko aukera ematen dietenak.

Komunikazioek azken urteetan izan duten bilakaera teknologikoaren ondorioz, batez ere bideoa handitzearen eta segurtasun-baldintza hobeen inguruan, baina baita fabrikatzaileek beren ekipoetan txertatzen dituzten garapen teknologikoen eskutik ere, TSIKZren komunikazio-arkitekturek etengabe eboluzionatzeko beharra dute. Era berean, fabrikatzaileen aldetik, sarea osatzen duten ekipoen eta horien banakako moduluen fabrikazioa eta euskarria etenda dago, eta, beraz, matxura gertatuz gero, ez dago horiek ordeztzeko aukerarik.

Egoera horren ondorioz, TSIKZk sare-azpiegituraren gaitasuna eta funtzionalitateak aldatu ditu, eta ekipamenduaren jarraitutasuna eta euskarria bermatu ditu datozen urteetarako.

Lehen aipatu bezala, proiektuak honako hauek jasotzen ditu:

- WAN sareko routing eta enkriptazioko ekipoak hornitzea, instalatzea, konfiguratzea, martxan jartzea, in situ bermatzea eta mantentzea.
- KSM ekipoak hornitzea, instalatzea, konfiguratzea, martxan jartzea, in situ bermatzea eta mantentzea.

Sarearen egungo egoera eta bilakaera bi zatitan banatu dira:

- **WAN sarearen ekipamendua, routing ekipoak** eta MACSec enkriptazioa barne.
- **ELMko ekipamendua**, 3. eta 2. mailako ekipoak barne.

4.1 WAN SAREAREN EGUNGO EGOERA

WAN sarearen geruza fisikoa zuntz optikoaren eta/edo irratiazen bidez konektatutako ekipamenduetan egituratzen da zentro gehienetan. Kasu jakin batzuetan, bitarteko propioekin iristea ezinezkoa denean, operadore-loturaren bidez (ISP) egiten da garraioa.

WAN zentroen garraioa zuntz optikoaren bidez bi modutan egiten da:

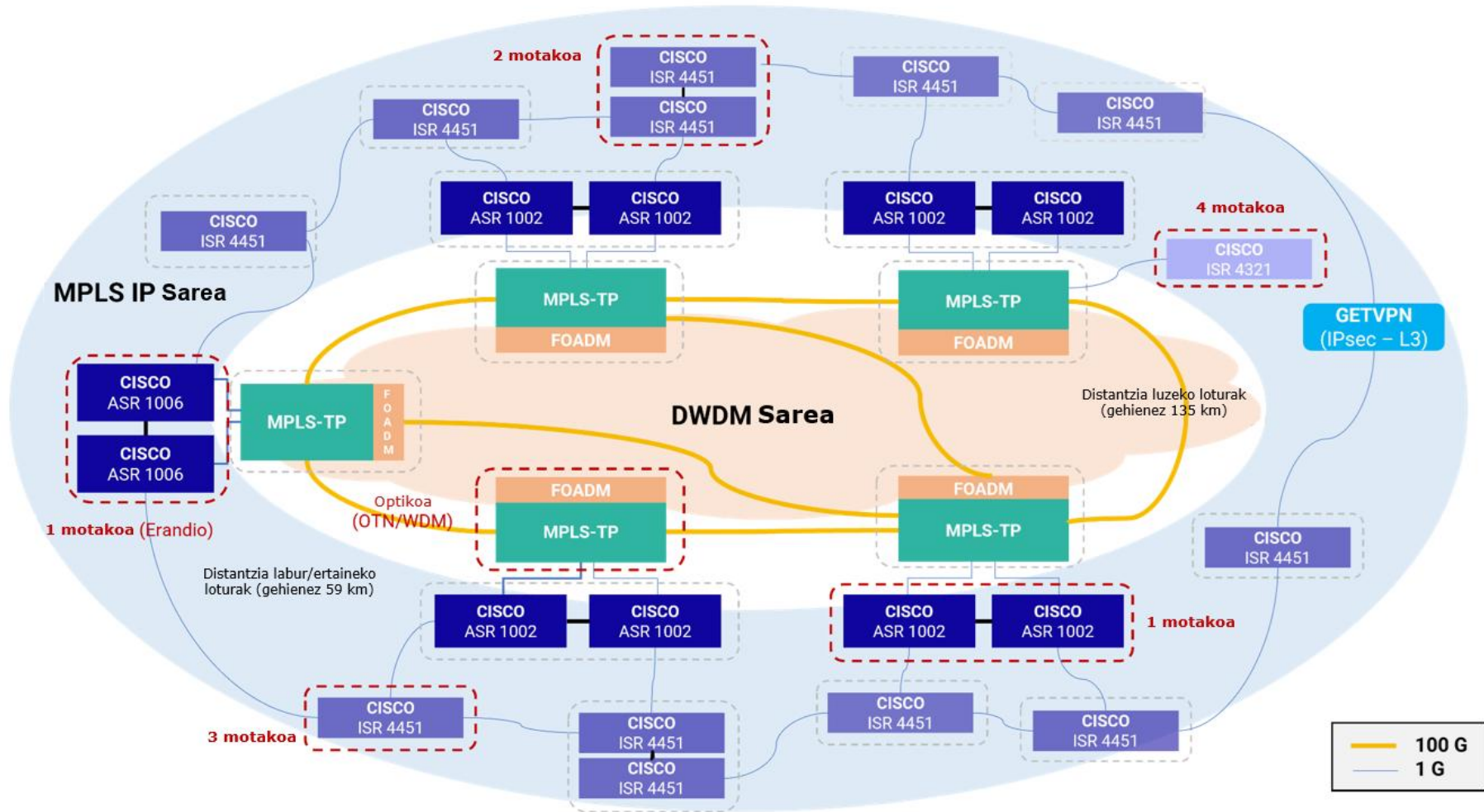
- **Multiprotocol Label Switching** (aurrerantzean, MPLS) **IP** ekipoak besterik ez dituzten **sarbide-zentroak**, distantzia labur edo ertainekoetatik (gehienez 59 km) 1 G-ra arteko loturak lotzeko, optika grisak erabiliz.
- **MPLS IP** ekipoez hornitutako **zentro tronkalak**, OTN/WDM funtzionaltasuna duten **MPLS-TP ekipoetara konektatuta** daudenak, 100 G-ko garraioa errazteko, distantzia oso luzeko (gehienez 135 km) loturen bidez, optika koherenteak erabiliz.

WAN; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** sarearen arkitektura kontzeptuala 1. irudian ikus daiteke. Bertan, MPLS IP ekipoak eta gaitasun optikoak dituzten MPLS-TP ekipoak kolore desberdinetan bereizten dira. Eskema kontzeptual horrek ekipoak nola konektatzen diren azaltzen du, hau da, ez du zehazten ekipoen benetako kopurua, ezta behar diren konfigurazioak ere.



1 motako zentroak 1 G-ko interfazeen bidez konektatzen dira MPLS-TP ekipoetara, eta botila-lepo bat osatzen dute MPLS IP saretik datozen datuentzat. Segurtasunari dagokionez, WAN sareak Cisco GETVPNren soluzioa erabiltzen du trafikoa enkriptatzeko.

Irrati-loturen eta operadore-loturen bidezko babes-garraioari dagokionez, konexioak 10/100/1000 Mbps-ko Ethernet interfazeen bidez ezartzen dira.



1. irudia: WAN sarearen arkitektura kontzeptuala

4.1.1 EGUNGO MPLS IP EKIPAMENDUA ETA ZENTROEN SAILKAPENA

Sareak bere gain hartzen dituen erabiltzaileen konplexutasuna eta aniztasuna kontuan hartuta, bai eta sareko puntu bakoitzeko zentroen eta azpiegituren aniztasuna ere, zentroen sailkapen bat dago, eta horren arabera, horietako bakoitzak sare-arkitektura jakin bat du.

Oro har, zentroen sailkapena honako hau da:

- **1 motako zentroa (Erandio - berezia):** zentro nagusia eta 1 motako zentroen agregatzailea. Komunikazio guztiak zentralizatzen diren eta sarearen DPZa gordetzen duen kokapena da. Horregatik, eta hainbat eraikinez osatutako campusa denez, arkitektura konplexuagoa du 1. motako gainerako zentroek baino. Horren gaur egungo arkitektura honetan datza:
 - 2 ASR 1006 ekipo, GETVPN enkriptazio- eta MPLS IP routing-funtzionaltasunei eusteko.
 - 2 Catalyst 4500X ekipo, nagusiki zentroko erabiltzaileen eta LANaren agregazio-funtzionaltasunei eusteko.

Ekipoak konfigurazio erredundantean daude, bai txasis aldetik, bai iturri eta modulu aldetik. Zentroak zuntz optikoko (ZO) konexioa eta irrati-loturak (IL)/ISP ditu euskarri gisa.

- **1 motako zentroak:** erabiltzaile asko eta konfigurazio erredundantea duten zentro nodalak. Horien gaur egungo arkitektura honetan datza:
 - 2 ASR 1002-X ekipo, enkriptazio- eta routing-funtzionaltasunei eusteko (GET VPN eta MPLS IP funtzionaltasunekin).
 - 2 Catalyst 4500X ekipo, nagusiki zentroko erabiltzaileen eta LANaren agregazio-funtzionaltasunei eusteko.

Ekipoak konfigurazio erredundantean daude, bai txasis aldetik, bai iturri eta modulu aldetik. Zentro guztiek dute ZO eta IL konexioa, babes gisa.

- **2 motako zentroak:** erabiltzaile asko dituzten eta konfigurazio erredundantea duten sarbide-zentroak. Horien gaur egungo arkitektura honetan datza:
 - 2 ISR 4451 ekipo, GETVPN enkriptazio- eta MPLS IP routing-funtzionaltasunei eusteko.
 - 2 Catalyst 4500X ekipo, nagusiki zentroko erabiltzaileen eta LANaren agregazio-funtzionaltasunei eusteko.

Ekipoak konfigurazio erredundantean daude, bai txasis aldetik, bai iturri eta modulu aldetik. Zentro guztiek dute ZO eta IL konexioa, babes gisa.

- **3 motako zentroak:** zuntz optikoko sarbide-zentroak, 2 motako zentroak baino erabiltzaile gutxiago dituztenak eta konfigurazio erredundanterik ez dutenak. 3 motako zentroen egungo arkitektura honetan datza:
 - ISR 4451 ekipo 1, GETVPN enkriptazio- eta MPLS IP routing-funtzionaltasunei eusteko.

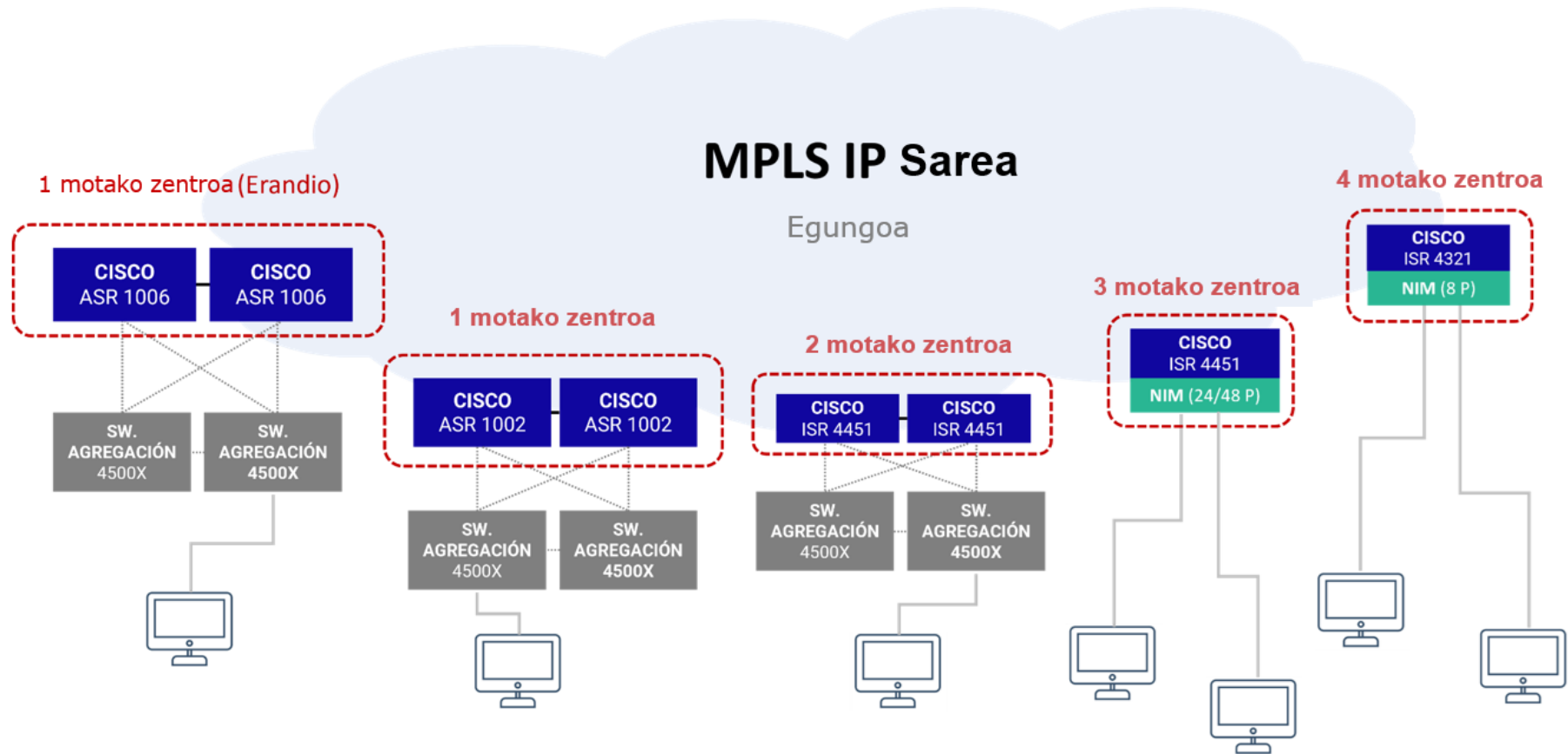
ISR 4451 router horiek Cisco SM-X Layer 2/3 EtherSwitch Module 3560 modulua dute. Modulu horretan, kasuaren arabera, 24 edo 48 RJ45 ataka daude, LAN sarearen barne-konexioetarako. Hau da, zentro horiek ez dute agregazio-geruzarik (SW. 4500) eta beheko geruzen konexioak zuzenean lotzen dira bideratzailearen LAN modulura.



- **4 motako zentroak:** konexio-dentsitate eta errendimendu txikiagoa duten zentro espezifikoak. Kasu gehienetan, operadore-esteken bidez konektatzen dira. Gaur egungo arkitektura honetan datza:
 - ISR 4321 ekipo 1, GETVPN enkriptazio- eta MPLS IP routing-funtzionaltasunei eusteko.

Zentro horiek, 3 motako zentroek bezala, ez dute agregazio-switchik, eta beheko sarbidegeruzen konexioak zuzenean konektatzen dira routerrean bertan txertatutako 8 atakako (NIM-ES2-8-P) NIM txartel batera.

2. irudiak eskematikoki erakusten du MPLS IP sareko zentroen sailkapena, bai eta LAN saretik datozen konexioak ere.



2. irudia: MPLS IP zentroen eta lehendik dagoen LAN zentroarekiko konexioen sailkapena

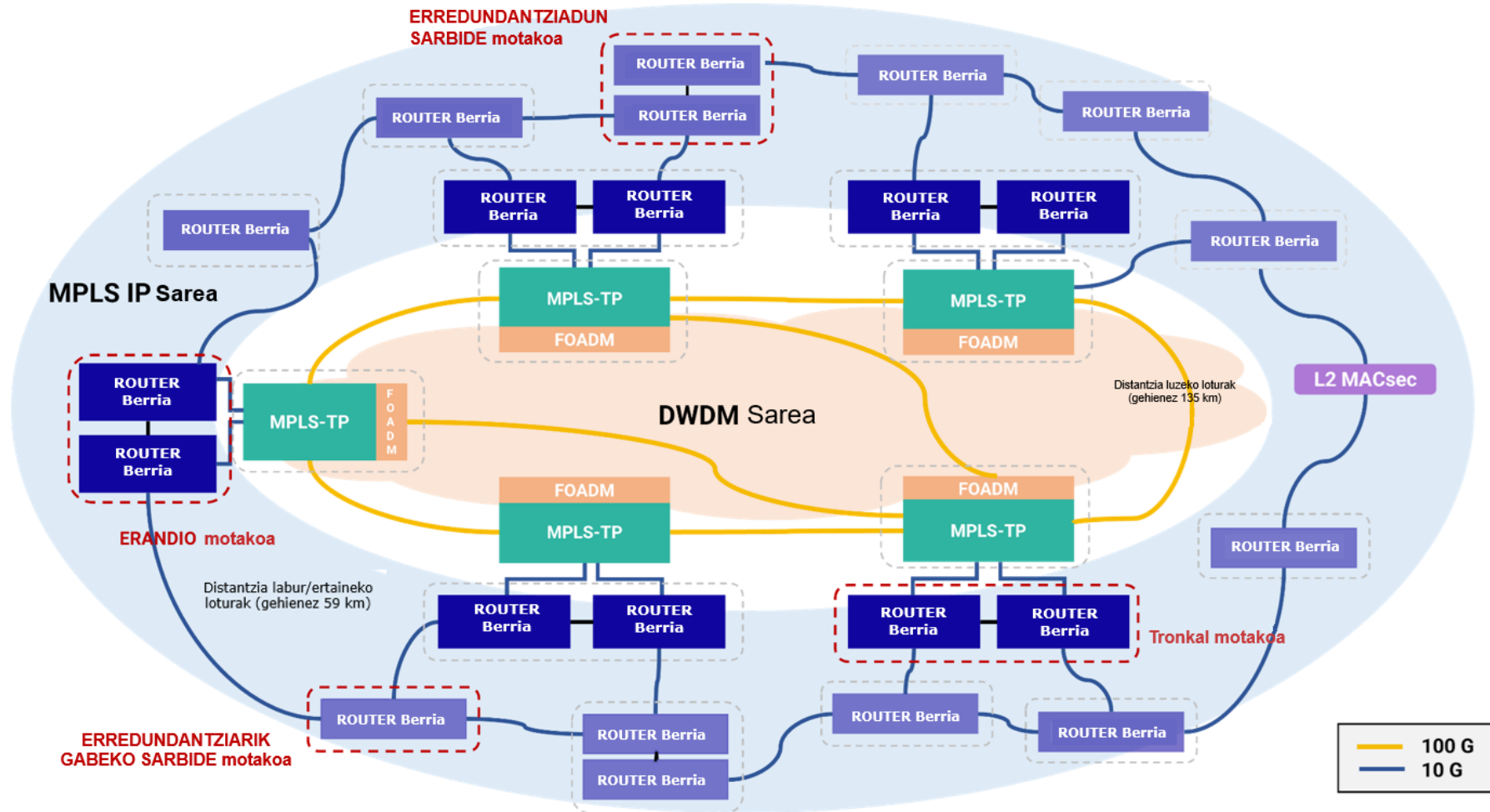
4.2 *WAN SAREAREN ARKITEKTURA BERRIA*

Proiektua 6.1. atalean zehaztutako planaren arabera gauzatuko da.

IP sarearen arkitektura berria diseinatzeko, zentroak honela birstailkatu eta izendatu dira:

- 1 motako (berezia) zentroak → **Erandio motako zentroa**
- 1 motako zentroak → **Zentro tronkala**
- 2 motako zentroak → **Erredundantziadun sarbide-zentroak**
- 3 eta 4 motako zentroak → **Erredundantziarik gabeko sarbide-zentroak**

WAN sarearen arkitektura berria kontzeptualki aurkezten du 3. irudiak:



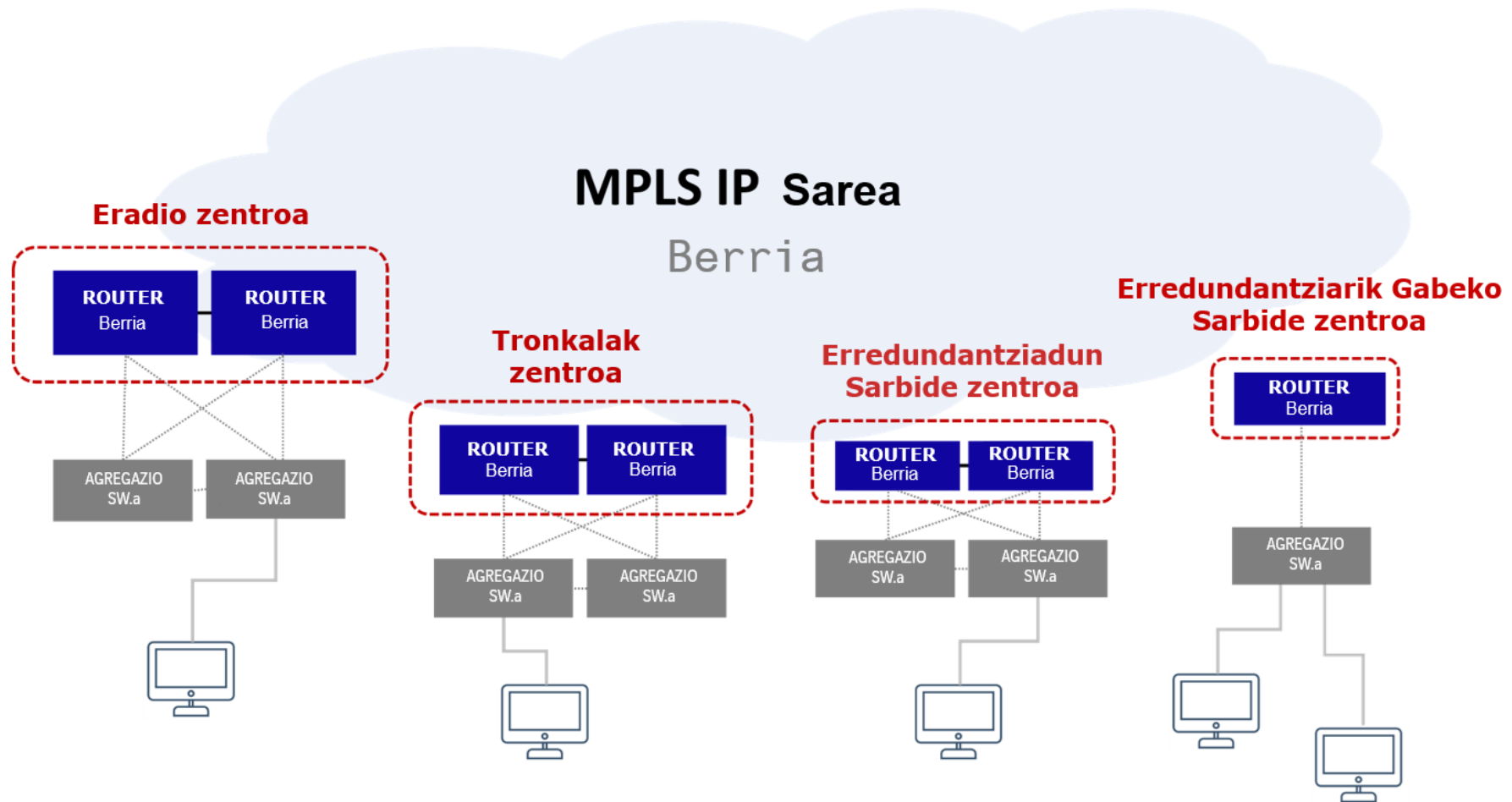
3. Irudia: WAN sarearen arkitektura kontzeptuala

Arkitektura berriak honako ezaugarri hauek izango ditu konponbidean:

- **Banda-zabalera handiagoa:** lotura guztien edukiera 1 G-tik 10 G-ra handituko da, bai sarbideari dagokionez, bai enberrari dagokionez. MPLS IP ekipo tronkal berriak MPLS-TP ekipoetara konektatuko dira, eskura dituzten 10 GEko Ethernet atakak erabiliz. Gainera, IP ekipo tronkal berriak etorkizunean OTN/WDM sare berrira konektatzeko, 25/40/100 G-ko behar den besteko interfazeekin dimentsionatuko dira, 5. atalean zehaztutakoaren arabera.
- **Segurtasun integratua nodo guztietan:** 10 G-ko eskalamendua aprobetxatzeko eta, aldi berean, segurtasun-funtzio egokiak bermatzeko, MACSec enkriptatzeko gaitasuna duen sare bat diseinatu da nodo guztietan. Horri esker, puntutik punturako trafikoa babestu ahal izango da, latentzia txikia eta oso segurtasun handia eskainiz, L2 bilbe osoa babesten baitu, baita datuak ISP loturen bidez garraiatzen diren puntuetan ere.
- **Kudeaketa bateratuko sistema:** elementu berriak kudeaketa-tresna beretik kudeatu ahal izango dira, eta integrazio-maila handienak bermatu beharko dituzte, ekipo-familia berberen eta fabrikatzailearen jarraitutasunaren bidez.
- **Eskuragarritasun bera:** eskuragarritasun-maila bera izango da, eskuragarritasun handiarekin 1 motako (Erandio), 1 motako eta 2 motako zentroetan, eta konfigurazio erredunderik gabe 3 eta 4 motako zentroetan.
- **Routing ekipoaren LAN ataken segmentazioa:** router berriek (zentro-mota edozein dela ere) ez dituzte LANaren konexioak kudeatuko. Zentro guztiek agregazio-ekipoak izango dituzte, zentro bereko LAN konexioak jasoko dituztenak. LAN ekipoen hornidura eta instalazioa ez da sartuko proiektu honen irismenaren barruan.

Arkitektura berriari esker, L2 eta L3 zerbitzuak modu banatuan, zentralizatuan edo erdi-banatuan eman ahal izango dira aldi berean, agregazio-ekipoen eta Core ekipoen bidez. Gainera, arkitektura berriak misio kritikoko MPLS sare baten baldintza guztiak beteko ditu, trafiko-ingeniaritza, nodo kritikoetako erredunderia, akatsen eta zerbitzu-kalitate desberdinen aurrean sub-50 ms berreskuratzea barne.

IP zentroen sailkapen berria eta LANekiko konexioak 4. irudian erakusten dira, modu eskematikoan:



4. irudia: MPLS IP zentroen eta lehendik dagoen LAN zentroarekiko konexioen sailkapena

4.3 *KSM EKIPOEN EGUNGO EGOERA*

Sailetik kanpoko erabiltzaile guztiek, bai eta Internet bidez sare korporatibora sartzen diren erabiltzaile guztiek ere, Erandioko campusean dagoen KSMren bidez egiten dute, eta horrek DPZrekiko, aplikazioekiko eta ingurune korporatiboekiko konexio segurua bermatzen die.

Gaur egun, hiru ingurune hauetan dago bereizita KSMa:

- InWe ingurunea: webguneak Interneterantz argitaratzeko
- InCo ingurunea: nabigazio korporatiborako eta postaren sarrera/irteerarako
- Afines ingurunea: hirugarrenen erakundeekin konektatzeko eta erabiltzaile korporatiboak kanpotik konektatzeko.

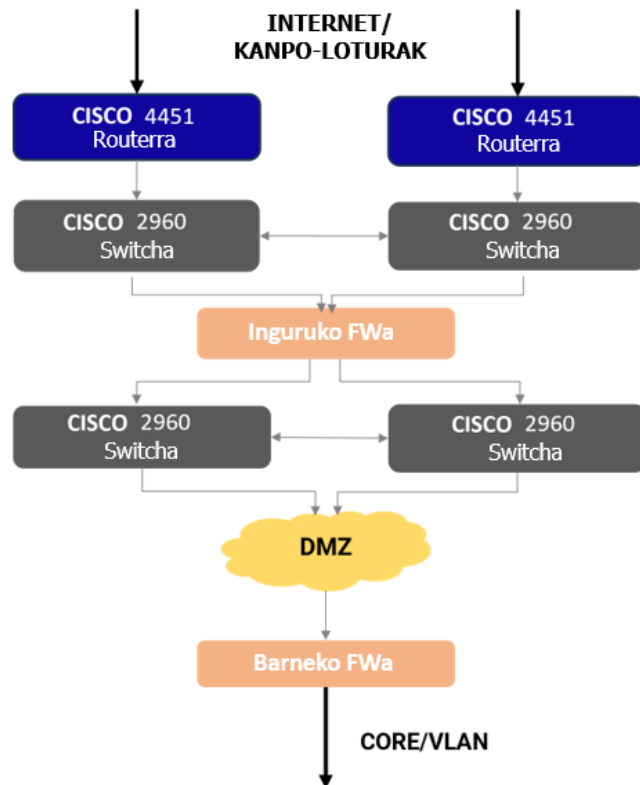
KSMren egungo arkitektura diseinu hierarkikoa da, eta bi segurtasun-maila edo -perimetro bereizten ditu: barnekoa eta kanpoko.

5. irudian ikus daitekeenez, KSM inguruneak maila edo modulu desberdinen arabera sailka daitezke. Modulu horietan sartzen dira, besteak beste:

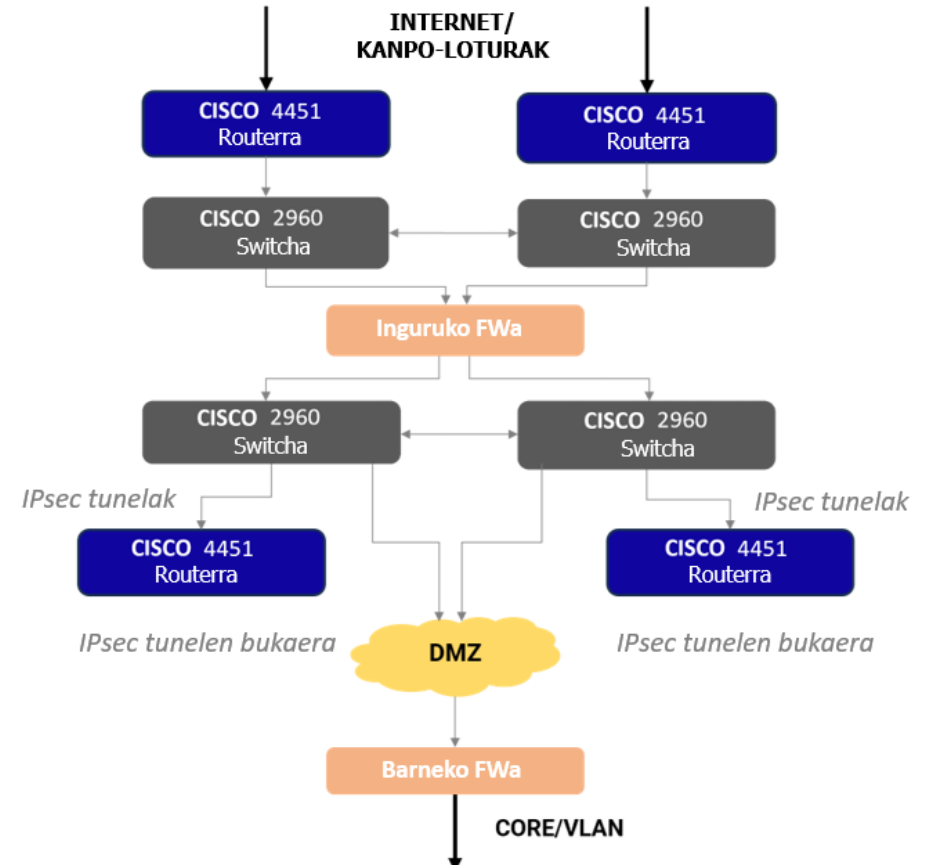
- Kanpo-konexioetarako konmutazio-modulua, 3. mailako BI (2) ekipoz osatua, ISR 4451-X motakoak, ingurune bakoitzetik elkarri konektatuta, SEI (6) guztira.
- DMZetarako kanpoaldeko konmutazio-modulua, 2. mailako Catalyst 2960-X mota eta 24 atakako BI (2) ekipoz osatua, ingurune bakoitzetik elkarri konektatuta, SEI (6) guztira.
- DMZetarako barnealdeko konmutazio-modulua, 2. mailako Catalyst 2960-X motako eta 48 atakako BI (2) ekipoz osatua, ingurune bakoitzetik elkarri konektatuta, SEI (6) guztira.

KSM ekipu guztien interkonexioa Ethernet-eko loturen bidez egiten da, 10/100/1000 Mbps-ko abiaduran (RJ-45 atakak), geletan kokatutako C2960-X konmutadoreen arteko loturak izan ezik, horiek zuntz optikoaren bidez egiten baitira 1000BASE-LX motako moduluak erabiliz.

INCO/INWEren egungo arkitektura



AFINen egungo arkitektura



1. Irudia: KSMren egungo arkitektura

Gainera, AFIN inguruneak Site-to-Site azpi-inguruneko VPN konektibitate-modulu bat barne hartzen du, IPsec tunelen bidez. Horiek ISR 4451-X motako 3. mailako BI (2) ekipok osatzen dituzte.

Modulu horietako ekipok euskarritik kanpo daude, eta EJSSren gaitasun-premia berrietara eboluzionatu eta egokitu behar dira.

4.4 KSM-REN ARKITEKTURA BERRIA

Arkitektura berrirako, inguruneen bateratze partziala hartzen da kontuan, routing geruza bateratuz baina 2. mailako ekipoei dagozkien geruzak fisikoki bereizita mantenduz.

Alde batetik, Kanpo Konexioen Moduluko egungo 3. mailako sei ekipoen ordez BI (2) ekipo berri jarri beharko dira, 3. mailako funtzionalitateak dituztenak eta banda-zabalerari dagokionez errendimendu handiagoa eskaintzen dutenak. Gainera, hainbat VRF (Virtual Routing and Forwarding) jasan beharko dituzte, gaur egungo hiru inguruneen (INCO, INWE eta AFIN) bideratze-logikari erantzunez, gaur egun, router fisiko independenteekin jarduten dutenak. Horren barruan sartzen dira VRF bereiziak sortzea, ingurune bakoitzari interfazeak eta azpi-interfazeak esleitzea, ibilbide estatikoak edo dinamikoak konfiguratzeko, etab. Gainera, enpresa adjudikaziodunak ingurune bakoitzaren migrazio progresiboa koordinatu beharko du, VRFen arteko isolamendua bermatu, zerbitzuen errendimendua eta jarraitutasuna baliozkotu, eta antzinako bideratzaileak kendu, inpakturik gabeko trantsizioa amaitu ondoren.

Routerretara zenbat interfaze iristen diren kontuan hartuta, aurretiaz 2. mailako ekipok erabiltzea planteatzen da lotura horiek kontzentratzeko eta behar den ataka-kopurua murrizteko (ekipoak berdez, hurrengo irudian). Eskainitako hardwarean dauden interfazeen arabera zehaztuko da ekipoen azken kopurua.

Bestalde, DMZren Kommutazio Moduluko barneko eta kanpoko HAMABI (12) ekipo ordeztu beharko dira, 2. mailako eta errendimendu handiagoko funtzionaltasunak dituzten ekipo berriekin (grisez dauden ekipoak hurrengo irudian).

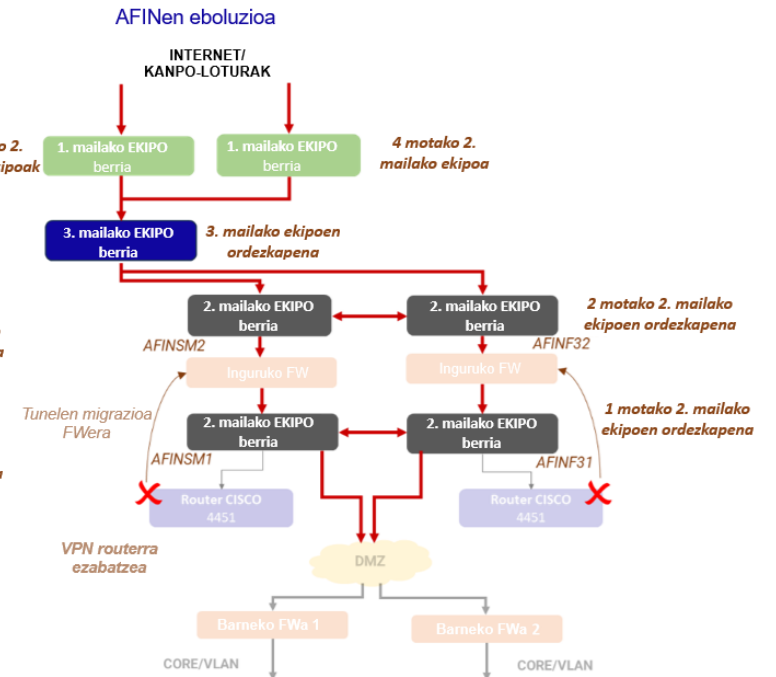
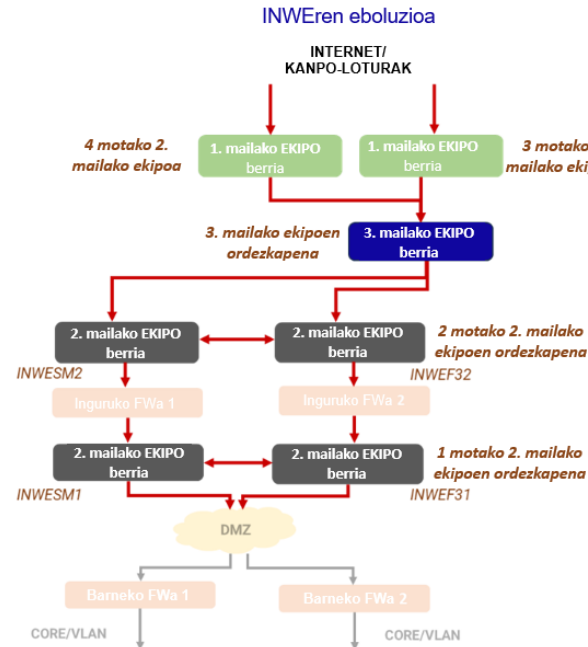
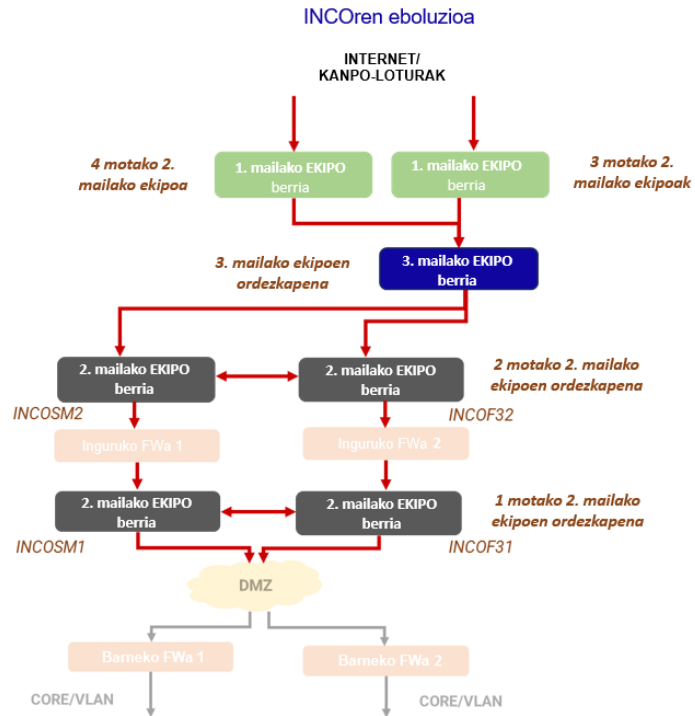
3. mailako ekipoak eta 2. mailako ekipoak (1, 2, 3 eta 4 motak) 5.1. atalean zehaztuko dira.

VPN konektibitate-moduluko BI (2) routerrak kendu egingo dira, eta Site-to-Site azpi-inguruneetarako IPsec tunelen amaiera Palo Alto firewall perimetralera migratuko da.

Enpresa esleipenduna ez da izango dauden tunelen migrazioaren erantzule.

KSMko ekipo guztiek fabrikatzaile berarenak izan beharko dute, eta kudeaketa-sistema beretik kudeatu ahal izan beharko dira.

Hurrengo irudiak KSMren arkitektura berria erakusten du INCO, INWE eta AFIN inguruneetarako. Kolorez nabarmendutako ekipoei adierazten dute ordeztu egin behar direla, eta gorriz dauden loturek, berriz, 1 G-tik 10 G-ra eguneratu daitezkeela adierazten dute.



2. irudia: KSMren arkitektura berria

4.5 *EGUNGO ZERBITZUEN MIGRAZIOA*

Egungo sare-arkitekturak hartzen dituen zerbitzuen eta erabiltzaileen migrazioa proiektuaren funtsezko mugarra da, hornitu beharreko ekipoen instalazioarekin eta konfigurazioarekin batera.

EJSSk sarearen eta sare horrek eusten deuten zerbitzuen egungo konfigurazioari buruzko beharrezko informazioa du. Informazio hori kontratua sinatu ondoren emango zaio adjudikaziodunari, adjudikaziodunak migrazioa behar bezala egin ahal izan dezan.

Adjudikaziodunak behar diren neurriak hartuko ditu eta behar diren bitartekoak jarriko ditu, migrazio-prozesuan zerbitzua eten ez dadin. Horretarako, Migrazio Plan bat definitu eta gauzatu beharko da, dauden zerbitzuen gaineko eragina ahalik eta txikiena dela bermatzeko.

Enpresa adjudikaziodunaren erantzukizuna izango da, konfigurazio, sistema edo ekipa berriek huts eginez gero, zerbitzuak berreskuratzeko behar diren mekanismoak izatea. Egungo ekipaok kontingentzia-plan gisa mantendu beharko dira zentroetan, WAN eta KSM berriak erabat egonkortu arte. EJSSk erabakiko du noiz den egonkorra sare berria.

4.6 *KUDEAKETA-PLATAFORMAK*

Alde batetik, lehen fasean, enpresa esleipendunak WAN eta KSM sareko routing ekipamendu berria kudeatzeko behar den ekipamendua hornitu, instalatu eta konfiguratu beharko du.

WAN ekipa osoa sistema bakar batetik kudeatu ahal izango da, eta KSM ekipa osoa sistema bakar batetik kudeatu ahal izango da.

WAN eta KSM ekipamenduak kudeatzeko plataformek honako funtzionalitate hauek gauzatu beharko dituzte gutxienez, konfigurazioari, behagarritasunari, segurtasunari eta integrazioari dagokienez:

- Konfigurazio zentralizatuak kudeatzea txantilo konfigurarriekin.
- Konfigurazio-aldaketen historia eta bertsioak kontrolatzea.
- Konfigurazioen hedapena eta sare-politikak automatizatzea.
- Sarearen eta konektatutako gailu guztien egoera denbora errealean monitorizatzea.
- Banda-zabalera eta latentzia gainbegiratzea lotura bakoitzeko.
- Errendimendu-anomaliak edo -arazoak hautematea eta jakinaraztea.
- Topologia bistaratzeko sare-mapa dinamikoak.
- Gertaera espezifikoaren arabera konfiguratu daitezkeen alarmak sortzea.
- Sarea kudeatzeko beste tresna eta aplikazio batzuekin integratzeko gaitasuna.
- Hainbat saltzaileren gailuekiko bateragarritasuna.
- Erabiltzaileak autentifikatzea eta benetakoak izatea, RADIUS edo TACACS+ bezalako protokolo seguruen bidez.
- Sarea kudeatzeko protokolo estandarretarako euskarria, hala nola SNMP, NetFlow edo sFlow.
- Sarbideen eta baimenen alez aleko kudeaketa, erabiltzailearen rola arabera.
- Eguneratzeak eta segurtasun-adabakiak modu zentralizatuan hedatzeko gaitasuna.



Kudeaketa-plataformak dedikatutako zerbitzari batean edo ingurune birtualizatu batean zabaldu ahal izango dira, erabilitako kudeatzailea edozein dela ere. Lotutako softwarearen eta kudeaketaren lizentzia guztiak jaso beharko dituzte.

Kontratistak kudeaketa-sistema bakoitzerako instalatzen duen sistema eragilearen bertsioa horniduraren unean eskuragarri dagoen berriena izan beharko da, eta 5. atalean zehaztutako funtzionalitate guztiak betetzen dituela ziurtatu beharko du.

5. ZEHAZTAPEN TEKNIKOAK

Atal honetan, egin beharreko hornidurek eta lanek bete beharko dituzten betekizun eta baldintza teknikoak jasotzen dira, zeinak nahitaez bete beharko baitira kontratu honen barruan.

Jasotako balioak gutxienez jotzen dira, eta EJSSk eskatu ahal izango dizkie ekipoen eta/edo sistemen hornidurei eta egindako lanei. Nahitaezko gutxienezko baldintza bat edo gehiago betetzen ez badira, zuzenean baztertuko dira eskaintzatik.

Hornidurak eta instalazioak oinarri teknikoen agiri honetan eta EJSSren ordezkariaren eta adjudikaziodunak izendatzen dituen langileen artean egin aurreko zuinketan adierazitakoaren arabera egingo dira.

Dokumentu honen I. eranskinean eskatutako hornidura-unitateen deskribapen xehatua jasotzen da, kontratistak bete beharreko gutxienezko ekipamenduari dagozkionak. Neurketa horiek beharrezko gutxienezko ekipamenduaren estimaziotzat jotzen dira, eta aurkeztutako eskaintza ekonomikoa baloratzeko oinarria dira.

5.1 HORNIDURA

Kontratu honen xede den materialaren hornidura EJSSren instalazioetan egingo da. Enpresa esleipendunak ordainduko ditu ekipamenduak kokaleku bakoitzera garraiatzeko gastuak, eta sor daitezkeen kalteen erantzukizuna hartuko du bere gain.

Adjudikaziodunak emandako material eta osagarri guztiek berriak izan beharko dute, eta erabiltzeko baldintza ezin hobeetan egon beharko dute. **Material guztiak EJSSren jabetza gisa erregistratu beharko dira. Ez da onartuko berreskuratutako ekiporik edo frogatu ezin daitezkeen jatorrikorik.**

Ondoren deskribatzen diren hornitu beharreko elementu guztietarako, zuntz optikoko tenkagailuak edo UTP tenkagailuak (gutxienez, 6A kategoria) hornitutako ekipo edo moduluen artean (konexioaren bi aldeetan) **hornituko dira**, bai eta ekipo berriak behar bezala instalatzeko, konfiguratzeko eta zerbitzuan jartzeko behar den material txiki oro ere. **Kableatu eta tenkagailu guztiek behar bezala etiketatuta eta markatuta egon beharko dute, TSIKZren jarraibideen arabera.**

Materialen, osagarrien eta suntsikorren egoera lehiaketa honetarako esleitutako EJSSko ordezkariak onartu beharko dute.

Ekipamendu guztia kaxatan sailkatu eta identifikatuko da, eta ekipo bakoitzerako enbalaje originala eta egokia izango du, behar bezala identifikatuta, garraioan, biltegiatzean eta manipulatzeko segurtasuna bermatzeko.

Garraio-premiak direla-eta ekipamenduren bat desmuntatu behar bada, osagai guztiak argi zenbakituko dira, errazago identifikatu eta muntatzeko. Unitateak behar bezala paketatuta egongo dira garraiatzean, hausturak edo akatsak saihesteko.

Materialak korrosioaren, hezetasunaren, hausturaren edo garraiatzean, biltegiatzean edo muntatzean gerta daitezkeen kalteen aurka babestuko dira.

EJSS ez da edozein material edo ekipok izan dezakeen zortearen erantzule, harik eta material edo ekipo horiek EJSSren instalazioetan behin betiko jasotzen diren arte.

Jarraian, espedientearen xede den hornidura bakoitzari dagozkion zehaztapen teknikoen deskribapen xehatua aurkezten da, errazago uler daitezen.

5.1.1 ERANDIOKO CAMPUSEKO WAN EKIPOAK

Erandioko campuserako WAN ekipamendua BI (2) routing eta MACSec enkriptazioko ekipoei osatzen dute.

Jarraian, ekipamendu horrek bete behar dituen gutxieneko ezaugarriak zehazten dira.

Hardwarearen betekizunak

Erandio Goikoarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoei hardware mailako ezaugarri hauek bete beharko dituzte, eta gutxienez funtzionalitate hauek izango dituzte:

- Throughput Full-Duplexen (aurrerantzean, FD): 1.8 Tbit/s.
- Sloten/zirrituen gutxieneko kopurua: 2.
- Slot/zirritu (FD) bakoitzeko gutxieneko gaitasuna: gutxienez slot batek 500 Gb/s jasateko gutxieneko gaitasuna izan behar du.
- Gehieneko altuera: 5 RU.
- Gutxieneko interfaze kopurua. Breakout motako atakak erabili ahal izango dira:
 - 3 x 100 GE QSFP
 - 4 x 25/40/100 GE SFP28/QSFP/QSFP28
 - 10 x 10 GE SFP+
 - 5 x 1 GE SFP
 - 4 x RJ-45 (1000BASE-T)
- Beste interfaze batzuk:
 - Console ataka 1.
 - Management ataka 1.
 - PPS (Pulse Per Second) 1.
 - Time of day (ToD).
 - USB ataka 1.
- RAM memoria: 32 GB.
- Aire-fluxua: Front to Back
- Elikadura elektrikoa: 240 V AC, 50/60 Hz.
- Elikatze-iturriak: 2 iturri (1+1 erredundantzia)
- Jumbo frames (gutxienez MTU 9.000 byte)
- RIB sarrerak (Routing Information Base) IPv4rako: 2 milioi.
- FIB sarrerak (Forwarding Information Base) IPv4: 1,5 milioi.
- VRF (Virtual Routing Forwarding) instantziak: 2.000.
- Erredundantzia maila hauek:
 - Kontrol-planoaren jardunbidea bermatzen duten elementuak.

- Haizagailuak.
- Elikatze-iturriak.

Eskuragarritasun handia

Erandio Goikoarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoei erabilgarritasun handiko baldintzak bete beharko dituzte, hau da, baliabideetarako etengabeko sarbidea bermatu behar da, baita edozein ekipok huts egiten badu ere. Baldintza hori betetzeko, modulu hau osatzen duen sareko elektronikak elikatze-iturri erredundantea izango du.

Ingurumen-betekizunak

Erandio Goikoarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoei ingurumen-propietate hauek bete beharko dituzte:

- Funtzionamendu-tenperatura: +5 eta +40 °C artean.
- Funtzionamenduko hezetasun erlatiboa: % 5etik % 85era (kondentsaziorik gabe).
- Funtzionamendu-altitudea: 1.800 m.

Protokoloak eta funtzionalitateak

Erandio Goikoarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoei, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek eman beharko dituzte aldi berean:

2. maila

- IEEE 802.1Q VLAN Encapsulation
- IEEE 802.1ad (Q-in-Q)
- Aggregation Control Protocol (LACP) esteka: IEEE 802.3ad
- IEEE 802.1d MAC bridging
- Jumbo frames

3. maila

- IPv4 eta IPv6 unicast
- IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System)
- OSPFv2 (Open Shortest Path First)
- BGP (Border Gateway Protocol)
- Multiprotocol BGP (MP-BGP)
- Netflow V9
- IPFIX
- BGP FlowSpec
- Equal Cost Multi Path (ECMP)
- IPv4 eta IPv6 multicast
- Internet Group Management Protocol (IGMP)

- Multicast Listener Discovery (MLD)
- Protocol Independent Multicast (PIM)
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- BFD (Bidirectional Forwarding Detection)
- Virtual Routing and Forwarding (VRF)
- Fast Reroute (FRR)

MPLS (2. eta 3. mailak)

- L2VPN
- L3VPN
- Virtual Private LAN Service (VPLS)
- Virtual Private Wire Service (VPWS)
- EVPN-VPWS

MPLS eta Segment Routing (SR)

- Label Distribution Protocol (LDP)
- Resource Reservation Protocol (RSVP)
- MPLS Traffic Engineering (TE)
- Point-to-Multipoint (P2MP) RSVP
- Multicast LDP (mLDP)
- Segment Routing – SR-MPLS
- OSPF extensions to SR
- Topology Independent Loop-Free Alternatives (TI-LFA)
- EVPN E-LAN, E-Line and E-Tree
- Path Computation Element Protocol (PCEP)

Zerbitzuaren kalitatea (QoS)

- QoS hierarkikoa (H-QoS)
- Paketeen sailkapen adimenduna
- Lehentasuna ilaretan
- Bilketa kudeatzea eta prebenitzea

Tenporizazioa eta sinkronizazioa

- ITU-T Synchronous Ethernet (SyncE)
- Precision Time Protocol (LPP)
- Network Time Protocol (NTP)
- Class C

- Pulse Per Second (PPS) 1

Eragiketa, Administrazioa eta Kudeaketa (OAM)

- Connectivity Fault Management (CFM)
- Y.1731
- Two-Way Active Measurement Protocol (TWITTER)
- MPLS OAM
- Ethernet OAM

Segurtasuna

- MACSec enkriptatzea.
- Secure Shell (SSH)
- Authentication, Authorization and Accounting (AAA)
- Access Controller Access-Control System Plus terminala (TACACS+)
- Simple Network Management Protocol (SNMP)
- Access Control Lists (ACL)

Kudeaketa

- Command Line Interface (CLI)
- Zero-Touch Provisional (ZTP)
- Network Configuration Protocol (NETCONF)
- Yet Another Next Generation (YANG)
- Python scriptak

Arauk eta estandarrak

Ekipoek araudi eta estandar hauek bete beharko dituzte:

Segurtasun-homologazioak

- IEC/EN/UL/CSA 62368-1

Electromagnetic Capability (EMC) isurtzea

- AS/NZS CISPR 32 Class A
- EM 55032
- ICES-003
- VCCI Class A

EMC immunitatea

- EN55035 (CISPR 35)
- IEC/EN 61000-4-X (-2, -3, -4, -5, -6, -11)
- EN 300 386

Network Equipment Building Systems (NEBS)

- GR-63-CORE



- GR-1089-CORE

5.1.2 WAN EKIPO TRONKALAK

WAN ekipo tronkalak elkarren artean konektatuta dauden BI (2) routing eta MACSec enkriptazioko ekipoz osatuta egongo dira.

Jarraian, ekipamendu horrek bete behar dituen gutxieneko ezaugarriak zehazten dira.

Hardwarearen betekizunak

Zentro nagusietarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoen hardware mailako ezaugarri hauek bete beharko dituzte, eta gutxienez interfaze hauek izan beharko dituzte:

- Throughput: 800 Gbit/s.
- Gehieneko altuera: 5 RU.
- Interfaze kopurua. Breakout motako atakak erabili ahal izango dira:
 - 3 x 25/40/100 GE SFP28/QSFP/QSFP28
 - 10 x 10 GE SFP+
 - 2 x 1 GE SFP
- Beste interfaze batzuk:
 - Console ataka 1.
 - Management ataka 1.
 - USB ataka 1.
 - ToD.
 - 1 PPS eta 10 MHz sarrera eta irteera.
- RAM memoria: 8 GB.
- Biltegitratzea: 64 GB.
- Aire-fluxua: Front-to-back.
- Elikadura elektrikoa: 240 VAC, 50/60 Hz.
- Elikatze-iturriak: 2 iturri (1 + 1 erredundantzia).
- Jumbo frames.
- RIB sarrerak (Routing Information Base) IPv4: 300.000.
- FIB sarrerak (Forwarding Information Base) IPv4: 300.000.
- VRF (Virtual Routing Forwarding) instantziak: 1.000.
- Erredundantzia maila hauek:
 - Haizagailuak.
 - Elikatze-iturriak

Eskuragarritasun handia

Eskaintako ekipoen erabilgarritasun handiko baldintzak bete beharko dituzte, hau da, baliabideetarako sarbide iraunkorra bermatu behar da, baita edozein ekipok huts egiten badu ere. Baldintza hori betetzeko, modulu hau osatzen duen sareko elektronikak elikatze-iturri erredundantea izango du.

Ingurumen-betekizunak

Zentro nagusietarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoen ingurumen-propietate hauek bete beharko dituzte:

- Funtzionamendu-tenperatura: 0 °C-tik +55 °C-ra
- Funtzionamenduko hezetasun erlatiboa: % 5etik % 85era (kondentsaziorik gabe).

Protokoloak eta funtzionalitateak

Ekipoek, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek eman beharko dituzte aldi berean:

2. maila

- IEEE 802.1Q VLAN Encapsulation
- IEEE 802.1ad (Q-in-Q)
- Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad
- IEEE 802.1d MAC bridging
- Jumbo frames

3. maila

- IPv4 eta IPv6 unicast
- IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System)
- OSPFv2 (Open Shortest Path First)
- BGP (Border Gateway Protocol)
- Multiprotocol BGP (MP-BGP)
- Equal Cost Multi Path (ECMP)
- IPv4 eta IPv6 multicast
- Internet Group Management Protocol (IGMP)
- Multicast Listener Discovery (MLD)
- Protocol Independent Multicast (PIM)
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- BFD (Bidirectional Forwarding Detection)
- Virtual Routing and Forwarding (VRF)
- Fast Reroute (FRR)

MPLS (2. eta 3. mailak)

- L2VPN
- L3VPN
- Virtual Private LAN Service (VPLS)
- Virtual Private Wire Service (VPWS)
- EVPN-VPWS

MPLS eta Segment Routing (SR)

- Label Distribution Protocol (LDP)
- Resource Reservation Protocol (RSVP)
- MPLS Traffic Engineering (TE)
- Point-to-Multipoint (P2MP) RSVP
- Multicast LDP (mLDP)

- Segment Routing – SR-MPLS
- IS-IS extensions to SR
- OSPF extensions to SR
- Topology Independent Loop-Free Alternatives (TI-LFA)
- EVPN E-LAN, E-Line and E-Tree
- Path Computation Element Protocol (PCEP)

Zerbitzuaren kalitatea (QoS)

- QoS hierarkikoa (H-QoS)
- Paketeen sailkapen adimenduna
- Lehentasuna ilaretan
- Pilaketa kudeatzea eta prebenitzea

Tenporizazioa eta sinkronizazioa

- ITU-T Synchronous Ethernet (SyncE)
- Precision Time Protocol (LPP)
- Network Time Protocol (NTP)
- 1 Pulse per second (PPS)

Eragiketa, Administrazioa eta Kudeaketa (OAM)

- Connectivity Fault Management (CFM)
- Y.1731
- Two-Way Active Measurement Protocol (TWITTER)
- MPLS OAM
- Ethernet OAM

Segurtasuna

- MACSec enkriptatzea
- Secure Shell (SSH)
- Authentication, Authorization and Accounting (AAA)
- Access Controller Access-Control System Plus terminala (TACACS+)
- Simple Network Management Protocol (SNMP)
- ACLak

Kudeaketa

- Command Line Interface (CLI)
- Zero-Touch Provisional (ZTP)
- Network Configuration Protocol (NETCONF)
- Yet Another Next Generation (YANG)
- Python scriptak

Arauak eta estandarrak

Ekipoek araudi eta estandar hauek bete beharko dituzte:

Segurtasun-homologazioak

- IEC/EN/UL/CSA 62368-1

Electromagnetic Capability (EMC) isurtzea

- ICES-003
- VCCI Class A

EMC immunitatea

- 61000-4-X
- EN 300 386

Network Equipment Building Systems (NEBS)

- GR-63-CORE
- GR-1089-CORE

5.1.3 **ERREDUNDANTZIADUN SARBIDERAKO WAN EKIPOAK**

Erredundantzia duten sarbide-zentroetarako WAN ekipok BI (2) routing eta MACSec enkriptazioko ekipoz osatuta egongo dira, elkarren artean konektatuta.

Jarraian, ekipamendu horrek hardware mailan bete behar dituen gutxieneko ezaugarriak zehazten dira:

Hardwarearen betekizunak

Sarbide-zentroetarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoen hardware mailako ezaugarri hauek bete beharko dituzte, eta gutxienez interfaze hauek izan beharko dituzte:

- Throughput Full-Duplexen (aurrerantzean, FD): 120 Gbit/s.
- Gehieneko altuera: 3 RU.
- Interfaze-kopurua:
 - 5 x 10 GE SFP+
 - 2 x 1 GE SFP
 - 4 x RJ-45 (1000BASE-T)
- Beste interfaze batzuk:
 - Console ataka 1.
 - Management-eko ataka 1.
 - USB ataka 1.
- RAM memoria: 1 GB.
- Biltegiatzea: 16 GB.
- Elikadura elektrikoa: 240 V AC (50 Hz)
- RIB sarrerak (Routing Information Base) IPv4rako: 128.000.
- FIB sarrerak (Forwarding Information Base) IPv4rako: 128.000.
- VRF (Virtual Routing Forwarding) instantziak: 255.
- Erredundantzia maila hauetan:
 - Haizagailuak.
 - Elikatze-iturriak

Ingurumen-betekizunak

Sarbide-zentroetarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoen ingurumen-propietate hauek bete beharko dituzte:

- Funtzionamendu-tenperatura: 0 °C-tik +55 °C-ra
- Funtzionamenduko hezetasun erlatiboa: % 5etik % 90era (kondentsaziorik gabe).
- Funtzionamendu-altitudea: 1.800 m.

Protokoloak eta funtzionalitateak

Sarbide-zentroetarako routing eta MACSec enkriptazioko ekipoen, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek eman beharko dituzte aldi berean:

2. maila

- IEEE 802.1Q VLAN Encapsulation

- IEEE 802.1ad (Q-in-Q)
- IEEE 802.1ad Link Aggregation Group (LAG)
- Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad
- Bridge Domains (BD)
- Integrated Routing and Bridging (IRB)
- Jumbo frames

3. maila

- IPv4 eta IPv6 unicast
- IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System)
- OSPF (Open Shortest Path First)
- BGP (Border Gateway Protocol)
- Multiprotocol BGP (MP-BGP)
- Generic Routing Encapsulation (GRE)
- Equal Cost Multi Path (ECMP)
- IPv4 eta IPv6 multicast
- Internet Group Management Protocol (IGMP)
- Multicast Listener Discovery (MLD)
- Protocol Independent Multicast (PIM)
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- BFD (Bidirectional Forwarding Detection)
- Virtual Routing and Forwarding (VRF)
- Fast Reroute (FRR)
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

MPLS (2. eta 3. mailak)

- L2VPN
- L3VPN
- Virtual Private LAN Service (VPLS)
- Virtual Private Wire Service (VPWS)
- EVPN-VPWS

MPLS eta Segment Routing (SR)

- Label switching (EHZ, LSR)
- Label Distribution Protocol (LDP)
- Resource Reservation Protocol (RSVP)
- MPLS Traffic Engineering (TE)
- Point-to-Multipoint (P2MP) RSVP
- Multicast LDP (mLDP)
- SR-MPLS

- IS-IS extensions to SR
- OSPF extensions to SR
- Remote Loop Free Alternate (rLFA)
- Topology Independent Loop-Free Alternatives (TI-LFA)
- EVPN E-LAN, E-Line and E-Tree

Zerbitzuaren kalitatea (QoS)

- QoS hierarkikoa (H-QoS)
- Virtual Output Queuing (VoQ)
- Policing and Shaping
- Lehenetsuna ilaretan
- Pilaketaren kudeaketa

Tenporizazioa eta sinkronizazioa

- ITU-T Synchronous Ethernet (SyncE)
- Precision Time Protocol (LPP)
- Network Time Protocol (NTP)
- Class C
- 1 Sakatu Per Second (PPS)

Eragiketa, Administrazioa eta Kudeaketa (OAM)

- Connectivity Fault Management (CFM)
- Y.1731
- Two-Way Active Measurement Protocol (TWITTER)
- MPLS OAM

Segurtasuna

- MACSec enkriptatzea
- Secure Shell (SSH)
- Authentication, Authorization and Accounting (AAA)
- Access Controller Access-Control System Plus terminala (TACACS+)
- Simple Network Management Protocol (SNMP)
- ACLak

Kudeaketa

- Command Line Interface (CLI)
- Zero-Touch Provisional (ZTP)
- Network Configuration Protocol (NETCONF)
- Yet Another Next Generation (YANG)
- Telemetry

Arauak eta estandarrak

Ekipoez araudi eta estandar hauek bete beharko dituzte:

Segurtasun-homologazioak

- IEC/EN/UL/CSA 62368-1

Electromagnetic Capability (EMC) isurtzea

- ICES-003
- VCCI Class A

EMC immunitatea

- IEC/EN 61000-4-X (-2, -3, -4, -5, -6, -11)
- EN 300 386

Network Equipment Building Systems (NEBS)

- GR-63-CORE
- GR-1089-CORE



5.1.4 ERREDUNDANTZIARIK GABEKO SARBIDERAKO WAN EKIPOAK

Erredundantziarik gabeko sarbide-zentroek routing eta MACSec enkriptazioko ekipo BATEz (1) osatuta egongo dira. Ekipo horrek hardwarean, ingurumen-propietateetan, protokoloetan, estandarretan eta lizentzietan bete beharko dituen zehaztapen teknikoak 5.1.3. atalean zehaztutakoen baliokideak izango dira.

5.1.5 ROUTE REFLECTORS EKIPOAK

BGP ibilbideak optimizatzeko, konfiguratutako HIRU (3) ekipo erabiliko dira Route Reflection (RR) egiteko eta albokoei ikasitako ibilbideak partekatzeko, iBGP ekipo guztiek erabat saretuta egon behar izan gabe.

Jarraian, ekipamendu horrek hardware mailan bete behar dituen gutxieneko ezaugarriak zehazten dira:

Hardwarearen betekizunak

RR ekipoek hardware mailako ezaugarri hauek bete beharko dituzte, eta gutxienez interfaze hauek izan beharko dituzte:

- Throughput: 39 Gb/s.
- Gehieneko altuera: 1 RU.
- Interfaze-kopurua:
 - 3 x 1/10 GE SFP/SFP+
- Beste interfaze batzuk:
 - USB ataka 1.
 - Management ataka 1.
- DRAM memoria: 8 GB.
- Biltegitratzea: 32 GB.
- IPv4rako RIB sarrera kopurua: 2 milioi.
- Elikadura elektrikoa: 240 V AC (50 Hz).
- Elikatze-iturriak: 2 iturri (1+1 erredundantzia).

Ingurumen-betekizunak

RR ekipoek ingurumen-propietate hauek bete beharko dituzte:

- Funtzionamendu-tenperatura: +10 °C-tik +35 °C-ra.
- Funtzionamenduko hezetasun erlatiboa: % 8tik % 85era (kondentsaziorik gabe).
- Hezetasun erlatibo ez-operatiboa: % 5etik % 95era (kondentsaziorik gabe).
- Funtzionamendu-altitudea: 1.800 m.

Protokoloak eta funtzionalitateak

RR ekipoek honako funtzionalitate hauek izan beharko dituzte, gutxienez:

- AGB protokoloak
- Ibilbide estatikoak
- iBGP client-to-client, client-to-non-client, eta non-client to non-client reflection.
- MP BGP
- Routing politikak

5.1.6 3. MAILAKO KSM EKIPOAK

Kanpoko konexioetarako konmutazio-modulua osatzen duen KSM ekipamendua 3. mailako BI (2) ekipok eta 2. mailako LAU (4) ekipok osatuko dute (hurrengo atalean deskribatuak), 3. mailako ekipoetara iristen diren loturak kontzentratzeko.5.1.7

Jarraian, ekipamendu horrek bete behar dituen gutxienezko ezaugarriak zehazten dira.

3. MAILAKO KSM EKIPOAK

Kanpo-konexioetarako konmutazio-modulua osatzen duten 3. mailako KSM ekipoak BI (2) ekipoz osatuta egongo dira, eta honako ezaugarri hauek izango dituzte:

Hardwarearen betekizunak

3. mailako KSM ekipoek gutxienez honako ezaugarri hauek bete beharko dituzte hardware-mailan:

- Throughput guztira ≥ 100 Gb/s full duplex.
- Interfazeak: gutxienez 12 SFP+ ataka. Ekipo guztiek GE loturak (1 GbE) ere eduki beharko dituzte beren ataketan, atzerabateragarritasuna lortzeko. Uplink atakek (gutxienez bi) SFP+ izan beharko dute, eta gutxienez 10GbE-ko edukiera.
- Beste interfaze batzuk
 - USB ataka 1.
 - Console ataka 1
- RAM memoria: ≥ 1 GB
- IPv4rako RIB sarrerak: 32.000.
- IPv4rako FIB sarrerak: 32.000.
- Ekipoak VRF instantzia ugari jasan beharko ditu, gutxienez 256 VRF aldi berean, errendimenduaren degradaziorik gabe.
- Biltegitratzea: ≥ 16 GB.
- Maila hauetan erredundantzia izan beharko du:
 - Elikatze-iturria
 - Haizagailua

Ingurumen-betekizunak

3. mailako KSM ekipoek ingurumen-propietate hauek bete beharko dituzte:

- Funtzionamendu-tenperatura: 0 °C-tik +40 °C-ra.
- Hezetasun erlatibo ez-operatiboa: % 5etik % 90era (kondentsaziorik gabe).

Protokoloak eta funtzionalitateak

3. mailako KSM ekipoek, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek eman beharko dituzte aldi berean:

2. eta 3. mailak

- IPv4 eta IPv6 unicast
- Static routes
- OSPF (Open Shortest Path First)
- BGP (Border Gateway Protocol)
- BFD (Bidirectional Forwarding Detection)
- L2VPN
- MPLS
- IPv4 eta IPv6 multicast
- Internet Group Management Protocol (IGMP)
- Protocol Independent Multicast Sparse Mode (PIM-SM)
- Source Specific Multicast (SSM)
- 802.1Q VLAN Encapsulation
- Generic Routing Encapsulation (GRE)

Trafikoaren kudeaketa

- QoS
- Policy Based Routing (PBR)
- Weighted Random Early Detection (WRED)

Ekipoaren kudeaketa

- Kotsola
- SNMPv

5.1.7 2. MAILAKO KSM EKIPOAK

DMZetarako konmutazio-modulua osatzen duen 2. mailako KSM ekipamendua 2. mailako HAMABI (12) ekipok osatuko dute; horietatik SEI (6) kanpoko aldean erabiliko dira, eta beste SEI (6) barneko aldean.

Horrez gain, 2. mailako ekipotzat hartzen dira 3. mailako ekipoetan sartu aurretik kanpoko loturak kontzentratzeko. Ekipo horiek 3. eta 4. motetan adierazitakoak izango dira.

2. mailako KSM ekipo horiek bi motatakoak izan daitezke, edukieraren arabera:

- 1 motako 2. mailako KSM ekipoak
- 2 motako 2. mailako KSM ekipoak
- 3 motako 2. mailako KSM ekipoak
- 4 motako 2. mailako KSM ekipoak

Jarraian, ekipamendu horrek bete behar dituen gutxienerako ezaugarriak zehazten dira.

1 MOTAKO 2. MAILAKO KSM EKIPOAK

DMZetarako konmutazio-modulua osatzen duten 1 motako 2. mailako KSM ekipoak LAU (4) ekipok osatuko dituzte, eta honako ezaugarri hauek izango dituzte:

Hardwarearen betekizunak

1 motako 2. mailako KSM ekipoek gutxienez honako ezaugarri hauek bete beharko dituzte hardware-mailan:

- Throughput guztizkoa (pilatu gabe): 600 Gb/s.
- Interfazeak:
 - 20 × RJ - 45 atakaak, gutxienez 1 GbE-ko edukiera dutenak, eta multigigabit atakak onartuko dira (2.5G/5G/10G). Uplink atakek (gutxienez lau) SFP+ izan beharko dute, eta gutxienez 10 GbE-ko edukierakoak.
- Beste interfaze batzuk:
 - USB ataka 1.
 - Management ataka 1.
- Gehieneko altuera: 1 RU
- Elikadura elektrikoa: 240 V AC (50 Hz)
- RAM memoria: 4 GB.
- Biltegiatzea: 20 GB.
- Erredundantzia izan beharko du elikadura-iturriaren mailan.

Ingurumen-betekizunak

1 motako 2. mailako KSM ekipoek ingurumen-propietate hauek bete beharko dituzte:

- Funtzionamendu-tenperatura: 0 °C-tik +40 °C-ra.
- Funtzionamenduko hezetasun erlatiboa: % 10etik % 85era (kondentsaziorik gabe).
- Hezetasun erlatibo ez-operatiboa: % 5etik % 95era (kondentsaziorik gabe).

Protokoloak eta funtzionalitateak

1 motako 2. mailako KSM ekipoei, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek eman beharko dituzte aldi berean:

- IPv4
- IPv6
- Static routes
- OSPF
- BGP
- IS-IS
- IGMP
- PIM-SM
- SSM
- BFD
- EVPN
- QoS
- LACP
- Spanning-Tree
- 802.1Q VLAN

2 MOTAKO 2. MAILAKO KSM EKIPOAK

DMZetarako konmutazio-modulua osatzen duten 2 motako KSM ekipoei ZORTZI (8) ekipoi osatuko dituzte, eta honako ezaugarri hauek izango dituzte:

Hardwarearen betekizunak

2 motako 2. mailako KSM ekipamenduak honako ezaugarri hauek bete beharko ditu gutxienez hardware-mailan:

- Throughput guztizkoa (pilatu gabe): 250 Gb/s
- Interfazeak:
 - 10 × RJ - 45 ataka, gutxienez 1 GbE-ko edukiera dutenak, eta multigigabit atakak onartuko dira (2.5G/5G/10G). Uplink atakek (gutxienez lau) SFP+ izan beharko dute, eta gutxienez 10 GbE-ko edukierakoak.
- Beste interfaze batzuk
 - USB ataka 1
 - Management ataka 1
- Gehieneko altuera: 1 RU
- Elikadura elektrikoa: 240 V AC (50 Hz)
- Erredundantzia izan beharko du elikadura-iturriari dagokionez.
- RAM memoria: 1 GB
- Biltegiatzea: 8 GB.

Ingurumen-betekizunak

2 motako 2. mailako KSM ekipoek ingurumen-propietate hauek bete beharko dituzte:

- Funtzionamendu-tenperatura: 0 °C-tik +40 °C-ra.
- Funtzionamenduko hezetasun erlatiboa: % 10etik % 85era (kondentsaziorik gabe).
- Hezetasun erlatibo ez-operatiboa: % 5etik % 95era (kondentsaziorik gabe).

Protokoloak eta funtzionalitateak

2 motako 2. mailako KSM ekipoek, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek eman beharko dituzte aldi berean:

- IPv4
- IPv6
- Static routes
- OSPF
- BGP
- IS-IS
- IGMP
- PIM-SM
- SSM
- BFD
- EVPN
- QoS
- LACP
- Spanning-Tree
- 802.1Q VLAN

3 MOTAKO 2. MAILAKO KSM EKIPOAK

3 motako 2. mailako KSM ekipamendua honako ezaugarri hauek dituzten ekipoek osatuko dute:

Hardwarearen betekizunak

3 motako 2. mailako KSM ekipamenduak gutxienez honako ezaugarri hauek bete beharko ditu hardware-mailan:

- Throughput guztizkoa (pilatu gabe): ≥ 280 Gb/s full duplex.
- Interfazeak: $48 \times$ SFP+ 10GbE (48 atakako ekipo bakarrean edo 24 atakako bi ekipotan). Uplink atakek (gutxienez bi) SFP+ izan beharko dute, eta gutxienez 10GbE-ko edukiera.
- Beste interfaze batzuk
 - Console ataka 1
 - 1 Management ataka
- Gehieneko altuera: 1 RU
- Erredundantzia izan beharko du elikadura-iturriaren mailan.

- RAM memoria: ≥ 1 GB
- Biltegitratzea: ≥ 16 GB.

Ingurumen-betekizunak

3 motako 2. mailako KSM ekipamenduak ingurumen-propietate hauek bete beharko ditu:

- Funtzionamendu-tenperatura: 0 °C-tik +40 °C-ra.
- Hezetasun erlatibo ez-operatiboa: % 5etik % 90era (kondentsaziorik gabe).

Protokoloak eta funtzionalitateak

2. mailako 3 motako KSM ekipamenduak, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek izan beharko ditu aldi berean:

- IPv4
- IPv6
- Static routes
- OSPF
- BGP
- IS-IS
- IGMP
- PIM-SM
- SSM
- BFD
- EVPN
- QoS
- LACP
- Spanning-Tree
- 802.1Q VLAN

4 MOTAKO 2. MAILAKO KSM EKIPOAK

4 motako 2. mailako KSM ekipamendua honako ezaugarri hauek dituzten ekipoek osatuko dute:

Hardwarearen betekizunak

4 motako 2. mailako KSM ekipamenduak gutxienez honako ezaugarri hauek bete beharko ditu hardware-mailan:

- Throughput guztizkoa (pilatu gabe): ≥ 200 Gb/s full duplex.
- Interfazeak: 48 $\times$ RJ - 45 ataka (48 atakako ekipo bakar batean edo 24 atakako bi ekipotan), gutxienez 1 GbE-ko edukierarekin, eta gigabit anitzeko atakak onartuko dira (2.5G/5G/10G). Uplink atakak (gutxienez bi) SFP+ izan beharko dute, eta gutxienez 10 GbE-ko edukiera.
- Beste interfaze batzuk
 - Console ataka 1
 - 1 Management ataka

- Gehieneko altuera: 1 RU
- Erredundantzia izan beharko du elikadura-iturriaren mailan.
- RAM memoria: ≥ 1 GB
- Biltegitratzea: ≥ 16 GB.

Ingurumen-betekizunak

4 motako 2. mailako KSM ekipamenduak ingurumen-propietate hauek bete beharko ditu:

- Funtzionamendu-tenperatura: 0 °C-tik +40 °C-ra.
- Hezetasun erlatibo ez-operatiboa: % 5etik % 90era (kondentsaziorik gabe).

Protokoloak eta funtzionalitateak

2. mailako 4 motako KSM ekipamenduak, gutxienez, honako protokolo eta funtzionalitate hauek izan beharko ditu aldi berean:

- IPv4
- IPv6
- Static routes
- OSPF
- BGP
- IS-IS
- IGMP
- PIM-SM
- SSM
- BFD
- EVPN
- QoS
- LACP
- Spanning-Tree
- 802.1Q VLAN

5.1.8 TRANSZEPTORE OPTIKOAK

Arkitektura berriaren konexioek forma-, edukiera- eta distantzia-faktore desberdineko transzeptore optiko berriak beharko dituzte. Transzeptore optiko horiek bateragarriak izan beharko dute WAN sareko ekipoekin eta KSMrekin.

Jarraian, transzeptore optikoen hardware-mailan bete beharko dituzten baldintzak deskribatzen dira:

1000BASE-T SFP

- Kable-mota: Kobrea (Cat 6/6A)
- Gutxieneko distantzia: 80 m.
- Transmisio-abiadura: 1 Gbps.
- Konektore-mota: RJ-45
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - SFP MSA

10GBASE-T SFP+

- Kable-mota: kobrea (Cat 6A)
- Gutxieneko distantzia: 20 m.
- Transmisio-abiadura: 10 Gbps.
- Konektore-mota: RJ-45
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - SFP+ MSA

1000BASE-SX SFP

- Kable-mota: modu anitzeko zuntza
- Transzeptore-mota: SR.
- Gutxieneko distantzia: 500 m.
- Transmisio-abiadura: 1 Gbps.
- Transmisio/harrerako uhin-luzera: 850 nm/850nm.
- Konektore-mota: Dual LC.
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - RoHS.
 - SFP MSA.
 - SFF-8431.
 - Laser Class 1 IEC60825-1.

SFP-10G-SR

- Kable-mota: modu anitzeko zuntza
- Transzeptore-mota: SR.
- Gutxieneko distantzia: 280 m.
- Transmisio-abiadura: 10 Gbps.

- Transmisio/harrerako uhin-luzera: 850 nm/850nm.
- Konektore-mota: Dual LC.
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - RoHS.
 - SFP MSA.
 - SFF-8431.
 - Laser Class 1 IEC60825-1.

SFP-10G-LR

- Kable-mota: modu bakarreko zuntza
- Transzeptore-mota: LR.
- Gutxienezko distantzia: 10 km.
- Transmisio-abiadura: 10 Gbps.
- Transmisio/harrerako uhin-luzera: 1310 nm/1310 nm.
- Konektore-mota: Dual LC.
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - RoHS.
 - SFP MSA.
 - SFF-8431.
 - Laser Class 1 IEC60825-1.

SFP-10G-ER

- Kable-mota: modu bakarreko zuntza
- Transzeptore-mota: ER.
- Gutxienezko distantzia: 39 km.
- Transmisio-abiadura: 10 Gbps.
- Transmisio/harrerako uhin-luzera: 1550 nm/1550 nm.
- Konektore-mota: Dual LC.
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - RoHS.
 - SFP MSA.
 - SFF-8431.
 - Laser Class 1 IEC60825-1.

SFP-10G-ZR

- Kable-mota: modu bakarreko zuntza
- Transzeptore-mota: ZR.
- Gutxienezko distantzia: 69 km.
- Transmisio-abiadura: 10 Gbps.
- Transmisio/harrerako uhin-luzera: 1550 nm/1550 nm.



- Konektore-mota: Dual LC.
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - RoHS.
 - SFP MSA.
 - SFF-8431.
 - Laser Class 1 IEC60825-1.

QSFP28-100G-SR

- Kable-mota: modu anitzeko zuntza
- Transzeptore-mota: QSFP+.
- Gutxienezko distantzia: 130 m.
- Transmisio-abiadura: 100 Gbps.
- Transmisio/harrerako uhin-luzera: 850 nm/850 nm.
- Konektore-mota: MPO/MTP.
- Gutxienez, honako hauek beteko ditu:
 - RoHS.
 - QSFP28 MSA.

5.2 *EKIPOAK INSTALATZEA*

Enpresa adjudikazioduna arduratuko da hornidurak behar bezala instalatzeaz eta ondo funtzionatzeaz, aplikatu beharreko nazioko eta nazioarteko arauen eta baldintza-agiri honetako eskakizun espezifikoaren arabera.

Ekipoak instalatzeko, zenbait arau errespetatuko dira, hala nola:

- Ekipamendua instalatu eta egokitzeko aldian, zerbitzua ahalik eta gutxien moztu eta oztopatuko da, eta behar diren neurri guztiak hartuko dira.
- Lanak segurtasuneko eta higieneko oinarritzko arauak betez egin beharko dira, eta instalazioak, gutxienez, aurkitu ziren garbiketa-baldintza berberetan geratu beharko dira.
- Ekipo berriak instalatzean, gaur egun dagoen sareko ekipamendua kenduko da.

5.2.1 *EKIPOAK INSTALATU AURREKO LANAK*

Ekipoak instalatu aurretik, espediente honetan aurreikusitako kokapen bakoitzerako beharrezkoak diren instalazioen zuinketa egin beharko da EJSSko ordezkariaren eta adjudikaziodunak izendatzen dituen langileen artean.

Gutxienez, honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Ekipoak kokatuko diren eremu zehatzak definituko dira eta behar diren neurketak egingo dira komunikazio-armairuetan behar den ahalmena zehazteko.
- Beharrezko energia-hornidurak daudela egiaztatuko da, eta erabili beharreko elikadura-motak ezarriko dira, betiere elikadura-sarea eroriz gero sistemaren funtzionamendua ziurtatzen saiatuz.
- Erabili beharreko kable-pasabideak definituko dira, bai eta instalatu beharreko ekipoen berrien kableen eta tenkagailuen kokapena ere.
- Egiaztatuko da lan egingo den eremuek lanak egiteko beharrezkoak diren higie- eta ingurumen-baldintzak betetzen dituztela.
- Egiaztatuko da horiek instalatzeko, maneatzeko eta konpontzeko beharrezkoak diren segurtasun-baldintzak betetzen direla komunikazio-ekipo guztiekin, dagozkien iturriekin eta leku berean kokatutako beste ekipo batzuekin.

5.2.2 *EKIPOEN KOKAPENA*

Ekipamenduak eta kableak EJSSren eta enpresa esleipendunaren artean egin beharreko zuinketan adierazitako lekuetan instalatuko dira.

EJSSren zentroen barruan, ekipamendu guztia gela teknikoetan egongo da. Komunikazio-gela horiek behar bezala egokituta daude, eta aire girotua eta energia elektrikoaren hornidura dituzte.

Gela teknikoetan, interkonexioko ekipo eta elementu guztiak 19 "-ko bastidore-armairu normalizatuaren kokatuko dira.

Ekipo guztiak errotuluekin identifikatuko dira (sistema, fabrikatzailea, modeloa, kodea, EAEko hizkuntza ofizial batean edo bietan idatzita), sistemaren dokumentaziorako eta erreferentziarako.

Kableatu guztia muturretan, konexioetan eta kableak banatzeko armairuan identifikatuko da.

Stock-ekipamendua Erandioko campuseko biltegietan entregatu eta utzi beharko da.

5.2.3 ELIKADURA

Gela teknikoek energia elektrikoaren hornidura dute, eta baita elikadura ere: 240 volt ACkoa eta 48 volt DCkoa, positiboa masan; azken horrek erreserbako bateriak ditu.

Nolanahi ere, esleipendunak 240 volt ACrekin hornitu beharko ditu ekipoak kasu guztietan.

5.2.4 KONTSUMO ELEKTRIKOAK ETA AIRE GIROTUA HANDITZEA

Kontratua sinatu ondoren, adjudikaziodunak ekipo eta nodo bakoitzeko kontsumoen zerrenda aurkeztuko du zentro bakoitzean.

Datu horietatik abiatuta, eta zuinketan lortutako informazioekin alderatuta, potentzia elektrikoak eta aire girotuko tresneria handitzeko beharrak aurreikusiko dira, halakorik dagoenean. Gomendatutako balio berriak EJSSri jakinarazi beharko zaizkio.

Luzapen horiek egitea ez da kontratu honen xedea.

5.3 EKIPAMENDU BERRIA KONFIGURATZEA ETA ZERBITZUAN JARTZEA

Eskainitako ekipoak behar bezala konfiguratu beharko dira, proiektuaren helburuen arabera eta proposatutako arkitekturarekin bat etorriz.

Konfigurazio-zerbitzuak erabiltzaileek ahalik eta eragin txikiena izateko moduan egin beharko dira, eta puntu hori bermatuko duen ezarpen-plan bat aurkeztu beharko da.

Sistemaren konfigurazio guztiak maketa-fasean probatu beharko dira Erandion, ekipoak zentroetara eramanez instalatzeko, erabiltzaileengan ahalik eta inpaktu txikiena eta arrakasta-berme handienak izango dituen ezarpena bermatzeko.

Enpresa adjudikaziodunak gutxienez pertsona bateko talde iraunkor bat hartu beharko du kontuan Erandioko proiektu osoan zehar.

Espedientearen zati gisa egin beharreko lanak aurrez aurre egingo dira, salbuespenezko kasuetan izan ezik. EJSSk erabakiko du zer sarbide-mota baimentzen diren eta zer zeregin-mota egin daitezkeen urrutitik kanpoko sareetatik. EJSSk urrutiko sarbidea baimentzen ez duen ekintza guztietarako, in situ egin beharko dira, edo, bestela, urrunetik sartuz EJSSren Erandioko instalazioetatik, EJSSren sare seguruaren bidez. Gutxienez elementu hauek instalatu eta konfiguratuko dira:

- Erandioko campuseko WAN ekipoak
- WAN ekipo tronkalak
- Erredundantziadun sarbideko WAN ekipoak
- Erredundantziarik gabeko sarbideko WAN ekipoak
- Route Reflectors ekipoak
- 3. mailako KSM ekipoak
- 2. mailako KSM ekipoak
- Kudeaketa-plataformak

Abian jartzeko eta migratzeko lanak arrakasta izan dezaten, lan guztiak TSIKZko teknikariekin lankidetzan egin beharko dira; izan ere, beste sistema batzuekiko mugan dauden elementuak eta horiekiko komunikazioak batera landu beharko dira.

EJSSk ekipoak eskatu ahal izango dizkio adjudikaziodunari proba eta itzulketa gisa, sarearen etorkizuneko bilakaerentzako funtzionalitate berriak ezarri eta probatu ahal izateko.

5.4 EKIPOAK BERREROSI ETA ERRETIRATZEA

Sareen eta teknologien bilakaera azkarraren jakitun, EJSSk WAN sareko ekipiak (guztiak CISCOrenak) bere saretik kentzea erabaki du, 3.6. atalean deskribatzen den bezala, honako hauek barne:

- Enpresa esleipendunak dauden ekipiak kendu eta berriz erostea.
- Transzeptore optikoak ez dira berrerosiko, eta EJSSren biltegieta eraman beharko dira, berrerabili ahal izateko.

5.4.1 BERREROSKETAK

Enpresa adjudikaziodunak TSIKZrekin baliozkotu beharko ditu ordezkaturako eta berrerosketako ekipiak desmuntatzeko datak. Data egiaztatu ondoren, ekipiak desmuntatu eta berehala esleipendunaren bulegoetara eraman beharko dira, datu eta konfigurazio guztiak behin betiko ezabatu ondoren. EJSSren instalazioetan ezin izango dira, inola ere, aldi baterako bilduta egon.

Gehienez ere 48 orduko epean, esleipendunak jasotako eta berrerositako ekipoen zerrenda zehatza aurkeztu beharko du, EJSSk datu horiek eguneratu ahal izan ditzan.

5.4.2 ERRETIRATZEA ETA LEKUALDATZEA

Enpresa adjudikaziodunak TSIKZrekin baliozkotu beharko ditu egungo transzeptore optikoak desmuntatzeko datak (zerbitzutik kanpo geratu zirela bermatzeko), eta berehala desmuntatu eta EJSSko biltegieta eraman beharko ditu.

Gehienez ere 48 orduko epean, esleipendunak EJSSren biltegieta eraman diren modulu optikoen zerrenda zehatza aurkeztu beharko du, datu horiek eguneratu ahal izateko.

5.5 DOKUMENTAZIOA

Enpresa adjudikaziodunak eskatutako dokumentazioaren HIRU (3) kopia oso eman beharko dizkio EJSSri, karpitetan sartuta, oinarri teknikoen agiri honetan adierazitako zehaztapenen arabera.

Adjudikaziodunak dokumentazioaren kopia bat emango du euskarri magnetikoan. Kopia hori testu-tratamenduko programa baten bidez eguneratu ahal izango da, eta eskaintzan adieraziko da zer dokumentu dauden modu horretan eta zein den testu-tratamenduko tresna. Sortutako dokumentazioaren iturburu-fitxategiak sartu beharko dira.

Dokumentazioaren azken hiru aleak, paperean eta formatu digitalean, proiektuaren harrera-akta egin aurretik entregatuko dira.

Sistemari buruz emandako dokumentazio guztia EJSSk onartu beharko du, eta gaztelaniaz idatzi. Hala ere, ingelesez onartuko da ekipoen ezaugarriei buruzko dokumentazio teknikoa.

Hornitzaileak aurkeztu beharreko proiektu-dokumentazioari buruzko gutxieneko eskakizunak jarraian adierazten dira.

- As Built dokumentazioa (hardwarea, softwarea, konfigurazioak, layoutak... barne)
- Sarearen bilakaerari buruzko txostena
- Mantentze Plana

Informazio hori euskarri informatikoan emango da nahitaez (CD-ROM edo antzeko gailuak).

Era berean, proiektua gauzatzeko fasean, dokumentu honetan eskatutako dokumentazioa sortu beharko da. Dokumentazio horren laburpena hemen dago: II. eranskina. Proiektu-fasean sortu beharreko dokumentazioaren zerrenda.

Aurkeztu beharreko dokumentazioak behar den informazio guztia bildu beharko du, Eusko Jaurlaritzako Segurtasun Saila, hala badagokio, bere bitartekoen bidez sistema eta ekipoa modu autonomoan mantentzeko eta aldatzeko gai izan dadin.

5.5.1 ESKATUTAKO AS-BUILT DOKUMENTUEN AURKIBIDEA

As-built dokumentuek honako puntu hauek izan beharko dituzte:

1- Ekipoen deskribapen teknikoa

Ekipoen eskuliburu teknikoak, honako hauekin:

- Ekipo bakoitzaren dokumentazio teknikoa (hedatzeko gaitasunak, erabilgarri dauden interfazeak, etab.).
- Konfigurazio- eta mantentze-eskuliburuak.

2 - Instalazio-planoak

Egindako instalazioaren dokumentazioa.

Txosten bat aurkeztuko da, honako hauek jasoko dituen:

- Ekipamendu osoaren blokeen eskemak, bastidoreen antolamendu erlatiboa, ekipoen oinplanoa, ekipoen kokapena armairuetan, ekipu-armairuen okupazio-egoera, etab.
- Kableatu-planoak eta konexioak: tresneriak elkarren artean konektatzea, kableatu-motak, erabilitako konektoreak, etab.

- Ekipoen inbentarioa, fabrikatzailea, modulua, serie-zenbakia eta abar barne.
- Software-lizentziak: serie-zenbakia, aktibazio-gakoa, erabiltzailearen izena, baimendutako erabiltzaileen kopurua, baimen-kodea, etab.
- EJSSk garrantzitsutzat jotzen duen beste edozein informazio.

3 - Konfigurazioa eta arkitekturak

Ekipo guztien parametroak eguneratuta konfiguratzea, bai hardwareari dagokionez, bai softwareari dagokionez.

4 - Eskainitako software ororen programak eta dokumentazioa

Ekipo berrien konfigurazioan dauden software-programa eta sistema eragile guztiei buruzko dokumentazioa:

- Eragiketa-eskuliburua: sistemaren operadoreari orientatutako dokumentazioa, sistemarentzat esanguratsua den guztia jaso beharko duena, sistemaren funtzio bakoitzerako eragiketa-jarraibide xehatuekin.
- Operadorearen eskuliburuak sisteman dauden display guztien deskribapena jasoko du. Operazio-kontsoletatik operadorearen eskuliburura sartzeko aukera baloratuko da, laguntza-menu batzuen bidez.
- Eskainitako sistemaren software osoaren programak: esleipendunak, hornitu beharreko dokumentazioaren zati gisa, sistema osatzen duten sistema eragile, programa eta aplikazio guztiak kargatzeko eta erabat instalatzeko edo berriz instalatzeko aukera ematen duen software guztia emango du, bai eta konfigurazioen eta datu-baseen informazioa ere.

5.5.2 SAREAREN BILAKAERARI BURUZKO TXOSTENA

Instalazio- eta konfigurazio-lanak amaitzean, adjudikaziodunak txosten bat egin beharko du, TSIKZk lan-tresna gisa balia dezan, eta argi eta zehatz jaso ditzan instalatutako sistemaren eta ekoizten ari den sistemaren bilakaera-gaitasunak.

Txostenak instalatutako hardwarearen eta softwarearen bilakaera-aukeren xehetasuna jasoko du, TSIKZk egungo beharrei erantzuteko hartutako konfigurazioari eta arkitekturari dagokienez.

5.5.3 MANTENTZE PLANA

Instalazio- eta konfigurazio-lanak amaitzean, adjudikaziodunak txosten bat egin beharko du, TSIKZk lan-tresna gisa balia dezan, eta xehetasunez jaso ditzan sistemaren beharrak, behar bezala mantentzeko.

5.6 PRESTAKUNTZA PLANA

Kontratu honen zereginen artean dago EJSSko langileen prestakuntza. Prestakuntza-lanak egitea nahitaezkoa da.

Prestakuntzaren helburua da EJSSko langileak gaitzea, etorkizunean sistema erabiltzeko eta mantentzeko beharrezkoak diren lanak egin ditzaten.

Prestakuntza-ikastaroak gaztelaniaz emango dituzte mota horretako jarduera baterako eskatzen diren esperientzia, ezagutzak eta titulazioak dituzten langileek.

Eskuliburuak eta dokumentazioa emango zaizkie bertaratuei, gaztelaniaz, eta landutako gaiak jasoko dira bertan.

Ikastaroak ekipoak eta instalazioak behin betiko jaso aurretik egin ahal izango dira.

Adjudikaziodunak gutxienez ikastaro bat eman beharko du sarea gainbegiratzeko langileentzat eta TSIKZko teknikarientzat.

5.6.1 SAREA GAINBEGIRATZEKO LANGILEENTZAKO IKASTAROA

Sareko ikuskatzaileentzako ikastaroak honako gai hauek hartuko ditu barne:

- Arkitektura berriaren deskribapena
- Arkitektura berriko ekipoak
- Sistemaren eta tresneriaren kudeaketa eta parametroak.
- Konfiguratzeko oinarrizko prozedurak.
- Entregatu beharreko dokumentazio teknikoaz azaltzea.
- Beste batzuk

5.6.2 TSIKZ-KO TEKNIKARIENTZAKO IKASTAROA

TSIKZko teknikarientzako ikastaroa:

- Arkitektura berriaren deskribapena
- Arkitektura berriko ekipoak
- Interfazeak eta konexioak
- Konfigurazioak eta protokoloak
- Sistemaren eta tresneriaren kudeaketa eta parametroak.
- Konfiguratzeko eta mantentzeko prozedurak
- Ekipo guztiak konpontzeko prozedurak
- Instalazioaren amaieran emango den dokumentazio teknikoaz azaltzea.
- Beste batzuk

Arreta berezia jarri beharko zaio ezarritako ekipo eta sistema berriekin lotutako prestakuntzari, batez ere, TSIKZko teknikariek ezagutzen ez dituzten ekipoei dagokienez. Kasu horietan, TSIKZko teknikariek produktu horien fabrikatzaileen ziurtagirien pareko prestakuntza beharko dute.

5.6.3 AUKERAKO PRESTAKUNTZA-IKASTAROAK

Era berean, EJSSko langileei emandako prestakuntza osatzen duten aukerako beste prestakuntza-ikastaro batzuen zerrenda osoa jasoko da, eta horietako bakoitzerako honako puntu hauek jasoko dira:

- Ikastaroaren ezaugarriak.
- Eskuragarri dauden formatuak (aurrez aurre edo urrutitik).
- Ikastaroaren iraupena.

- Kostua.

5.7 *MANTENTZE-LANAK*

Kontratuaren parte gisa gauzatutako ekipo, material eta instalazio guztien mantentze-lanak egitea barne hartzen du lehiaketa honek, honako hauek barne:

- In situ mantentze-lan zuzentzaileak
- Bermeen kudeaketa
- Prebentziozko mantentze-lanak

Zerbitzuaren iraupena ez da URTEBETE (1) baino laburragoa izango, lan eta instalazio guztiak amaitu eta onartzen direnetik zenbatzen hasita.

5.7.1 *MANTENTZE-LANEN IRISMENA*

Enpresa esleipendunak bere gain hartu eta gauzatu beharko ditu kontratuaren iraunaldi osoan lizitazio honetan jasotako sistemaren elementuak behar bezala eta erabat operatibo mantentzeko beharrezkotzat jotzen diren zerbitzu eta lan guztiak.

Horretarako, gutxienez zerbitzu hauek eman beharko dira:

- **Intzidentziak jasotzea eta artatzea:** intzidentzien harrera- eta arreta-zerbitzua, EJSSk gorabeherak telefonoz, plataformaren bidez edo EJSSrekin adostutako beste bitarteko batzuen bidez jakinarazteko, laguntza jasotzeko eta gorabeheren egoeraren berri izateko.
- **Mantentze zuzentzailea:** kontratuari atxikitako ekipo eta elementu guztien mantentze zuzentzaileko zerbitzua, urruneko laguntza, in situ laguntza, konponketak, ordezkapenak eta funtzionamendu-probak barne.
- **Bermeen kudeaketa:** barne hartzen ditu euskarri teknikoaren kudeaketa, bermeak, stockak eta fabrikatzaileen ordezkotzea.
- **Mantentze prebentiboa:** mantentze prebentiboko zerbitzu programatua, mantentze-lanak eta aldizkako probak barne hartuz.
- **Dokumentazioa eta erregistroa:** kontratuaren jarraipena eta kontrola egiteko informazio garrantzitsuen dokumentazioa ere barne hartzen du zerbitzuak:
 - Ekipoak eta materialak erosteko albaranak
 - Berme- eta euskarri-kontratuak
 - Jakinarazitako eta detektatutako gorabehera guztien erregistroa
 - Egindako ekintza guztien erregistroa
 - Atxikitako elementu guztien egoeraren eta kokapenaren inbentario jarraitua egitea.
 - Instalazio-kartografiak eguneratzea, kontratua amaitu arte egindako azken aldaketekin.

Kontratuari atxikita geratzen dira PTA honetan deskribatutako hardware eta software ekipamendu guztiak, bai eta lotutako material eta instalazio guztiak ere. Hala, mantentze-lanek honako hauek estaliko dituzte:

- Instalazioak, ekipoak, euskarri logikoa eta aplikazio espezifikak

- Matxurak edo akatsak detektatzea eta identifikatzea bermatuko du.
- Konponketa edo ordezkapena, garraioa
- Matxuratutako elementuak berriz instalatzea eta probatzea
- Instalazioak, ekipoak, euskarri logikoa eta aplikazioak egoera onean mantentzeko eta kontserbatzeko behar diren lan guztiak.

Hori guztia EJSSri inolako kosturik eragin gabe, zerbitzu horiek irauten duten bitartean.

Mantentze-lanetan materialak ere sartuko dira, bermean baitaude. Berme-baldintzek estaltzen ez dituzten materialak edo matxurak (hondamendi naturalak, sabotajeak, etab.) adjudikaziodunari berariaz adierazitako moduan fakturatuko zaizkio EJSSri. Esleipendunak argi eta garbi adierazi beharko ditu bermek eta mantentze-lanek estaliko ez lituzketen kasuak.

5.7.2 GORABEHEREN HARRERA ETA ARRETA

Adjudikaziodunak telefono bidezko arretarako zenbaki bakarra izan beharko du, bai eta posta elektronikoko helbide bat edo plataforma bat ere, EJSSren gorabeherak jasotzeko, honako hauek barne hartzen dituen zerbitzu batekin:

- Gorabehera jasotzea eta gorabeherari dagokion tiketa irekitzea.
- Erregistroaz arduratzen diren teknikariek lehen mailako arreta ematea eta edozein motatako gorabeherak irekitzea.
- EJSSk gorabeheren jakinarazpenak jasotzea.
- Kontsultei arreta ematea eta erantzutea.
- Diagnostikoa egin eta gertakaria konpontzen lagun dezakeen teknikari espezializatu batek bigarren eta/edo hirugarren mailako arreta ematea.

Harremanetarako datu horiek EJSSren esku jarri beharko dira kontratuaren hasieran. Adjudikaziodunak aldeztu aurretik jakinarazi behar du zenbaki hori eta posta elektronikoko helbidea aldatzen badira. Gorabeherari erantzuteko zenbakia bakarra izango da, eta ezingo da aldatu kontratuak irauten duen bitartean.

Horrez gain, enpresa esleipendunak gorabeherak kudeatzeko sistema edo plataforma bat izan beharko du, gutxienez honako hauek jasoko dituenak:

- Sarbide bateratua eta segurua.
- SLA eskalatzea eta betetzea: hitzartutako denborak betetzen ez direnean, automatikoki aktibatuko diren eskalatzeko-mekanismoak, zerbitzuaren kalitatea eta zerbitzu-mailako akordioak (SLA) betetzen direla ziurtatzeko.
- Komunikazio proaktiboak: erabiltzaileek aukera izan beharko dute posta elektronikoz edo atariaren bidez jakinarazpen automatikoak eta egiaztagiria jasotzeko, komunikazio gardena eta etengabea mantentzeko.
- Ekintzen historia auditagarria: egindako jarduketaren trazabilitatea; horrek jarraipena, auditoretzak eta errendimenduaren analisia errazten ditu.
- Txostenak eta analitika aurreratua: txostenak denbora errealean, zerbitzuaren eta jardueraren adierazleen (KPI) ikuspegi orokorra eskainiz.

- Gorabeheren egoera kontsultatzea: erabiltzaileek edozein unetan kontsultatu ahal izango dute beren gorabeheren egoera (irekita, prozesuan, egiteke, itxita).

Adjudikaziodunak plataformaren zibersegurtasuna bermatu beharko du, eta sarbideen segurtasuna baliozkotu beharko du EJSSrekin.

5.7.3 MANTENTZE ZUZENTZAILEA

Mantentze-lan zuzentzaileak EJSSk adierazitako gertakari bati erantzunez egingo dira, edo adjudikaziodunak prebentziozko mantentze-lanak egin bitartean gorabeheraren bat detektatu izanaren ondorioz.

Ekintza horiek gorabeherak edo matxurak identifikatu, aurkitu, diagnostikatu eta konpontzeko dira, eta honako hauek barne hartzen dituzte: diagnostikoa, telefono edo telematika bidezko urruneko laguntza, in situ laguntza, gorabehera konpontzeko eta/edo ordezkoko piezak instalatzeko lanak, funtzionamendu zuzenerako probak, eta gorabeherak irauten duen bitartean eta haren ondorioz beharrezkoak diren fabrikatzaileen euskarri teknikoaren, bermeen eta ordezkoko piezen kudeaketa.

Era berean, gorabehera bakoitza amaitzean, hura jakinarazten denetik ixten den arte egindako ekintzen txosten xehatua entregatuko da. Bertan, eragindako zerbitzuak eta eragindako denbora jaso beharko dira, bai eta egindako proba guztiak ere.

Gorabeherak ezin izango dira itxi EJSSk gorabehera guztiz konpondu dela erabakitzen duen arte.

Erregistratutako gorabehera batzuk urrutitik konpondu ahal izango dira, eta beste batzuk in situ egin beharko dira, jarraian deskribatzen den bezala.

URRUNEKO LAGUNTZA

Ekintza horien barruan sartzen dira aurrez deskribatutako telefono bidezko laguntza eta baliabide telematikoen bidezko laguntza, hala ahalbidetzen duten gertakarietan.

Urruneko laguntza-lanak in situ egindako lanetarako ezarritako kalitate-estandar eta protokolo berberekin egin beharko dira, sarbideen eta informazioaren segurtasuna bermatzeaz gain.

EJSSk erabakiko du zer sarbide-mota baimentzen diren eta zer zeregin-mota egin daitezkeen urrutitik kanpoko sareetatik. EJSSk urrutiko sarbidea baimentzen ez duen ekintza guztietarako, in situ egin beharko dira, edo, bestela, urrunetik sartuz EJSSren Erandioko instalazioetatik, EJSSren sare seguruaren bidez.

IN SITU LAGUNTZA

Adjudikaziodunak urrutitik eman dezakeen laguntza nahikoa ez bada diagnostiko fidagarri eta zehatz bat egiteko, gorabehera konpontzeko edo zerbitzua berrezartzeko, enpresa adjudikazioduneko teknikari espezializatu bat gorabehera gertatu den lekura joan beharko da, hura konpontzeko, edo Erandioko zentralera, EJSSren sarearen bidez eragindako sistemetara edo ekipoetara sartzeko.

Diagnostikoa egin ondoren, lekualdatutako teknikariak hau egingo du:

- Matxuratutako elementuak konpontzea eta eragindako zerbitzua berrezartzeko beharrezkoak diren ekintzak gauzatzea, ahal den guztietan.
- Diagnostikoan hautemandako beste edozein akats konpontzea, nahiz eta jakinarazitako gorabeherarekin lotura zuzenik ez izan edo matxurarik eragin ez.

Adjudikaziodunak bermatu beharko du 2. eta 3. mailako euskarrirako teknikari adituak EJSSren Erandioko instalazioetara 3 ordu baino gutxiagoan hel daitezkeela kasu guztietan, eta hori asteko edozein egunetan eta eguneko edozein ordutan aplikatuko du.

EJSSren edozein instalaziotan sartzeko, teknikariek aldez aurretik baimena izan beharko dute, eta, beraz, baimendutako pertsonak baino ezin izango dira sartu.

KONPONTZEA ETA ORDEZTEA

Hardwarearen konponketak in situ, esleipendunaren tailerrean edo fabrikatzailearen instalazioetan egin ahal izango dira.

Matxura-motaren ondorioz enpresa adjudikaziodunaren tailerrean edo fabrikatzailearen instalazioetan ekipo bat konpondu behar bada, enpresa adjudikaziodunak bere gain hartuko ditu konpondu beharreko elementua desmuntatu eta lekualdatzeko lanak.

Ordezkapen-ekipo bat dagoen guztietan, berehala instalatuko da, eta eragindako zerbitzua berrezartzeko beharrezkoak diren ekintza osagarri guztiak egingo dira. Ekipo akastuna konpondu ondoren, EJSSk erabakiko du hura ordezte-ekipoaren ordeze berriz instalatzen den ala ez.

Konpondutako ekipo bat berriz instalatzen bada, enpresa adjudikazioduna arduratuko da hura lekualdatzeaz, muntatzeaz eta sistema birkonfiguratzeaz.

Ekipo bat aldatzeko, ordezteko edo instalatzeko, dagozkion probak egin beharko dira, eta, gainera, behar bezala dokumentatu beharko dira. Beraz, konpondutako edo ordeztutako ekipoa konpondu edo instalatu ondoren, dagokion proba-protokoloa egin beharko da, ekipo indibidualak eta sistema osoak behar bezala funtzionatzen dutela egiaztatu ahal izateko.

EUSKARRI TEKNIKOA ETA ORDEZKO PIEZAK KUDEATZEA

Baldin eta matxuraren diagnostikotik ondorioztatzen bada beharrezkoa dela ekipo bat konpontzea zerbitzua birjartzeko, konponketa hori ezin bada egin unean bertan, eta stockean dagoen ordezko ekipamendurik ez badago edo stock-ekipoa erabili bada, enpresa adjudikaziodunak dagokion ordezko ekipoen eskaera kudeatuko du fabrikatzailearekin, bai berme-aldiaren barruan dauden elementuen kasuan, bai halakorik ez dutenen kasuan.

Esleipendunaren ardura izango da, halaber, atxikitako elementuekin lotutako beste edozein arazo fabrikatzaileei helaraztea.

Enpresa adjudikazioduna arduratuko da kasu guztietan eskaera kudeatzeaz, ordezkapen-ekipoa jasotzeaz, instalatzeaz eta dagozkion probak egiteaz, eta EJSS une oro prozesuaren egoeraren berri emateaz.

Zentroetan instalatutako ekipoei, stock erabilgarriari eta berme-egoerari buruzko datuak gorabehera bakoitza konpondu ondoren eguneratu beharko dira.

5.7.4 PREBENTZIOZKO MANTENTZE-LANAK

Prebentziozko mantentze-lanak programatuta egingo dira. Ekintza horiek honako hauek dira: elementuak egiaztatzea, probak egitea, birdoitzea, aldatzea eta birkonfiguratzea, eta etorkizunean gerta daitezkeen gorabeherak prebenitzen lagunduko duen beste edozein ekintza-mota.

Kontratuaren hasieran, bi alderdiek prebentziozko mantentze-ekintzen programa bat adostuko dute, adostutako maiztasunarekin.

EJSSko zentroetara sartzeko baimena duten teknikariek egin beharko dituzte prebentziozko mantentze-lanak.

Lanak aldez aurretik jakinarazi beharko zaizkie eragindako zentroei, eta ez dute inolako zerbitzu-etenaldirik ekarriko, eta EJSSk beretzat gordetzen du prebentziozko mantentze-lanak aldez aurretik jakinarazi gabe aldatzeko eskubidea.

Prebentzio-lan guztiek txosten xehatu bat izango dute, eta, bertan, datak, orduak eta egindako ekintzak jasoko dira. Era berean, hobetzeko gomendioak emango dira jarduketa bakoitzaren ondoren.

5.7.5 DOKUMENTAZIOA ETA ERREGISTROA

Enpresa esleipendunak emandako zerbitzuen jarraipena eta kontrola egiteko eta atxikitako ekipamenduaren erabilerari eta mantentzeari buruzko beharrezko informazio guztia egituratu eta transmititu beharko du.

Adjudikaziodunak kontratuaren hasierara atxikitako sistemen eta ekipoen egoera eta konfigurazioa islatzeko behar den dokumentazio tekniko guztia egin beharko du, adjudikaziodunak egindako mantentze-ekintza bakoitzaren ondoren (ekintza zuzentzailea edo prebentziozkoa).

Dokumentazio hori EJSSren esku egongo da hala eskatzen duen guztietan, eta gutxienez edozein motatako mantentze-lanak egiten diren bakoitzean eguneratu beharko da. Era berean, erregistro eguneratuak eduki beharko ditu jakinarazitako eta detektatutako gorabehera guztiei buruz, bai eta egindako mantentze-ekintza guztiei buruz ere.

Gorabeheren erregistroak **aukera eman behar du egiteke eta martxan dauden gorabeheren egoera denbora errealean ezagutzeko** eta itxitako gorabeheren historia berrikusi ahal izateko.

5.7.6 SISTEMEN EGUNERATZEAK

Adjudikaziodunak behar diren tresnak eta mekanismoak eman beharko dizkio EJSSri, Saileko teknikariek, modu erabat autonomoan, fabrikatzaileak bezeroen eskura jartzen dituen software-eguneratze guztiak deskargatzeko modua izan dezaten.

Kontratua amaitzean, adjudikaziodunak eguneratuta utzi beharko ditu ekipo eta sistema guztiak, softwarearen eta firmwarearen azken bertsioetara. Kasu guztietan, EJSSk eguneratze horiek onartu beharko ditu, eta zehaztuko du noiz eta zer ordutegitan egin daitezkeen eguneratzeak.

5.7.7 ZERBITZU-MAILAK

Jarraian, EJSSk eskatutako zerbitzu-mailak (SLA) definitzen dira, irizpide kuantifikagarrietan oinarrituta. Zerbitzu-maila horiek behin eta berriz ez betetzea kontratua suntsiarazteko arrazoia izango da.

ARRETA-ORDUTEGIA

Arreta-ordutegiak enpresa adjudikazioduneko langileen erabilgarritasuna zehazten du, bai eta gorabeherak eta kontsultak jasotzeko eta artatzeko adostutako jakinarazpen- eta arreta-kanalena ere. Zerbitzu horrek 24x7 funtzionamendua izango du.

Zerbitzu horrek ezin izango du etenaldi nabarmenik izan arreta-ordutegian. Lehen mailako arreta-zerbitzuaren erantzun-denbora (kontsultak jasotzea eta gorabeheren jakinarazpenak), hau da, EJSSk gorabehera jakinarazten duenetik enpresa adjudikaziodunaren erantzuna jaso arte igarotako denbora, ez da inola ere 15 minututik gorakoa izango kasuen % 99,5erako.

GORABEHERA-MOTAK

Gorabeheren kritikotasun maila hauek definitzen dira, sortzen dituzten ondorioen arabera. Hau da, intzidentzien kritikotasuna sistemen elementuetan eragiten duten efektuaren arabera da, gorabehera eragiten duen elementua edo intzidentziaren jatorria edozein dela ere.

- Kritikoa (oso handia): zerbitzu globalari eragiten dio edo erabiltzaile gehienek sistema normaltasunez erabiltzea eragozten du. Barne hartzen ditu zerbitzu-geldialdiak edo sistema korporatiboetan eragina duten gorabeherak.
- Altua: zerbitzu globalari eragiten dio edo erabiltzaile batzuek sistema normaltasunez erabiltzea eragozten du. Barne hartzen ditu zerbitzu-geldialdiak edo sistema korporatiboetan eragina duten gorabeherak.
- Ertaina: zati batean eragiten dio zerbitzuari edo erabiltzaileen azpimultzo bati, sistemaren jarraitutasun globala arriskuan jarri gabe.
- Baxua: eragiketa orokorrari eragiten ez dioten gorabehera txikiak edo lehentasun txikiko eskaerak.

EJSSk zehaztuko du intzidentziaren kritikotasun-maila, hura aztertu eta beharrezko datuak izan ondoren.

MANTENTZE ZUZENTZAILA ETA EUSKARRI EBOLUTIBOA

Esleipendunak bete beharreko kritikotasun-maila bakoitzari lotutako erantzun-denbora hauek definitzen dira:

- Kritikoa (oso handia): ebazteko denbora ez da 4 ordutik gorakoa izango (lanegunak eta jaiegunak barne).
- Altua: ebazteko denbora ez da 4 lanordutik gorakoa izango.
- Ertaina: ebazteko denbora ezin izango da 8 lanordutik gorakoa izan.
- Baxua: ebazteko denbora gehienez ere 72 lanordukoa izango da.

Kontuan izan behar da, arazoa konpontzeko ezarritako gehieneko denbora gainditu ondoren, adjudikaziodunak ekipoak ordeztu beharko dituela, antzeko ezaugarriak dituzten beste batzuekin, arazoa konpondu arte, EJSSrentzat inolako kosturik gabe.

PREBENTZIOZKO MANTENTZE-LANAK

Gutxienez berrikuspen orokor 1 egin beharko da kontratu-urte bakoitzeko, atxikitako elementu guztiei aplikatuta. Berrikuspen orokorraren data urte bakoitzaren hasieran ezarriko da.

Gainera, ikuskapenean zehar matxurak detektatzen badira, honela jokatu da:

- Teknikariak bisitan zuzenean konpondu ahal badu matxura, konpondu egingo da, EJSSk baimena eman ondoren, eta egindako jarduketa prebentzio-partean idatziko da.
- Matxura une horretan bertan konpondu ezin bada, teknikariak prebentzio-partean jasoko du adostasun-eza, eta dagokion gorabehera irekiko du konponketei lotutako prozeduraren barruan.

Mantentze-lan prebentiboak, normalean, astelehenetik ostiralera egingo dira, 08:00etatik 20:00etara. Kasu guztietan, zeregin horiek EJSSko teknikariekin koordinatu beharko dira aldez aurretik.



Zerbitzuak etetea eskatzen duten prebentziozko mantentze-lanak egin behar badira, edo horien jarraitutasuna bermatu ezin den eragiketak, EJSSk aldez aurretik baloratuko ditu. Egiten badira, eragindako zerbitzuei ahalik eta eragozpen gutxien eragiten dien ordutegian egingo dira. Kasu horietan, ordutegia EJSSk finkatuko du aurrez, eta eguneko edozein 24 ordu hartu ahal izango ditu.

6. KONTRATUA GAUZATZEA

6.1 IRAUPENA ETA MUGARRIAK

EJSSk, dagokion jakinarazpenaren bidez, lanen hasiera adieraziko du, adjudikaziodunak lanak egin ahal izan ditzan.

Baldintza-agiriaren xedea gauzatzeko epea **18 hilabetekoa** izango da, kontratua sinatzen denetik aurrera.

Kontraturako aurreikusitako iraupenaren barruan, lortu beharreko mugarri batzuk ezartzen dira, haien iraupena eta irismena zehaztuta, kontratua behar bezala garatuko dela bermatzeko. Honako hauek dira:

- **1.1. JARDUERA: WAN eta KSM ekipamendua instalatu aurreko sare-ingeniaritza:**
kontratua sinatzen denetik 3 HILABETEKO iraupena aurreikusten da, honako hauek barne:
 - 1.1.1. JARDUERA: WAN ekipamendua instalatu aurreko sare-ingeniaritza.
 - 1.1.2. JARDUERA: KSM ekipamendua instalatu aurreko sare-ingeniaritza.
- **1.2. JARDUERA: WAN eta KSM ekipoen hornidura eta instalazioa:**
 - 1.2.1. JARDUERA: KSM ekipamenduaren hornidura eta instalazioa, 3. maila
 - 1.2.2. JARDUERA: KSM ekipamenduaren hornidura eta instalazioa, 2. maila
 - 1.2.3. JARDUERA: KSM ekipamendua kudeatzeko plataformaren hornidura eta instalazioa
 - 1.2.4. JARDUERA: Erandioko WAN ekipamendua hornitu eta instalatzea (T0)
 - 1.2.5. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (T1)
 - 1.2.6. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (T2)
 - 1.2.7. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (T3)
 - 1.2.8. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (T4)
 - 1.2.9. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (T5)
 - 1.2.10. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (T6)
 - 1.2.11. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (T7)
 - 1.2.12. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A0)
 - 1.2.13. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A1)
 - 1.2.14. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A2)
 - 1.2.15. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A3)
 - 1.2.16. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A4)
 - 1.2.17. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A5)
 - 1.2.18. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A6)

- 1.2.19. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A7)
- 1.2.20. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A8)
- 1.2.21. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A9)
- 1.2.22. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A10)
- 1.2.23. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A11)
- 1.2.24. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A12)
- 1.2.25. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A13)
- 1.2.26. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A14)
- 1.2.27. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A15)
- 1.2.28. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A16)
- 1.2.29. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A17)
- 1.2.30. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A18)
- 1.2.31. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A19)
- 1.2.32. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A20)
- 1.2.33. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A21)
- 1.2.34. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A22)
- 1.2.35. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A23)
- 1.2.36. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A24)
- 1.2.37. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A25)
- 1.2.38. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A26)
- 1.2.39. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A27)
- 1.2.40. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A28)
- 1.2.41. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A29)
- 1.2.42. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A30)
- 1.2.43. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A31)
- 1.2.44. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A32)
- 1.2.45. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A33)
- 1.2.46. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A34)
- 1.2.47. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A35)
- 1.2.48. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A36)
- 1.2.49. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A37)
- 1.2.50. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A38)
- 1.2.51. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A39)
- 1.2.52. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A40)

- 1.2.53. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A41)
 - 1.2.54. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A42)
 - 1.2.55. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A43)
 - 1.2.56. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A44)
 - 1.2.57. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A45)
 - 1.2.58. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A46)
 - 1.2.59. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A47)
 - 1.2.60. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A48)
 - 1.2.61. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A49)
 - 1.2.62. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A50)
 - 1.2.63. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A51)
 - 1.2.64. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A52)
 - 1.2.65. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A53)
 - 1.2.66. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A54)
 - 1.2.67. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A55)
 - 1.2.68. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A56)
 - 1.2.69. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A57)
 - 1.2.70. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A58)
 - 1.2.71. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A59)
 - 1.2.72. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A60)
 - 1.2.73. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A61)
 - 1.2.74. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A62)
 - 1.2.75. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A63)
 - 1.2.76. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A64)
 - 1.2.77. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren hornidura eta instalazioa (A65)
 - 1.2.78. JARDUERA: transzeptore optikoen hornidura eta instalazioa
 - 1.2.79. JARDUERA: WAN ekipamendua kudeatzeko plataformaren hornidura eta instalazioa
- **1.3. JARDUERA: Ekipoak eta zerbitzuak konfiguratzeko eta abian jartzea:**
 - 1.3.1. JARDUERA: KSM ekipamendua konfiguratzeko eta martxan jartzea (3. maila)
 - 1.3.2. JARDUERA: KSM ekipamendua konfiguratzeko eta martxan jartzea. 2. maila
 - 1.3.3. JARDUERA: WAN Erandio ekipamenduaren konfigurazioa eta abiaraztea
 - 1.3.4. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamendua konfiguratzeko eta abian jartzea

- 1.3.5. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamendua konfiguratzea eta abian jartzea
- **1.4. JARDUERA: Proiektuaren kudeaketa:**
 - 1.4.1. JARDUERA: Lanen jarraipena
 - 1.4.2. JARDUERA: 3. mailako KSM ekipamenduaren kalitate-probak eta neurketak
 - 1.4.3. JARDUERA: 2. mailako KSM ekipamenduaren kalitate-probak eta neurketak
 - 1.4.4. JARDUERA: WAN Erandio ekipamenduaren kalitate-probak eta neurketak
 - 1.4.5. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren kalitate-probak eta neurketak
 - 1.4.6. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren kalitate-probak eta neurketak
- **1.5. JARDUERA: KSM eta WAN ekipamendua kentzea, lekualdatzea eta berreroatea**
 - 1.5.1. JARDUERA: KSM eta WAN ekipamenduak kentzea eta lekualdatzea
 - 1.5.2. JARDUERA: KSM eta WAN ekipamenduen berreroaketa
 - 1.5.3. JARDUERA: transzeptore optikoak kendu eta lekualdatzea
- **1.6. JARDUERA: Dokumentazioa (instalazioa eta WAN eta KSM ekipoen konfigurazioa):**
 - 1.6.1. JARDUERA: KSM eta WAN ekipamenduen dokumentazioa
- **1.7. JARDUERA: EJSSko langileak WAN eta KSM teknologietan prestatzea:**
 - 1.7.1. JARDUERA: KSM eta WAN ekipamenduari buruzko prestakuntza
- **1.8. JARDUERA: WAN eta KSM ekiopoetarako mantentze-lanak berme-denboran (in situ bermea):**
 - 1.8.1. JARDUERA: In situ bermea eta 3. mailako KSM ekipamenduaren mantentzea
 - 1.8.2. JARDUERA: In situ bermea eta 2. mailako KSM ekipamenduaren mantentzea
 - 1.8.3. JARDUERA: WAN Erandio ekipamendua in situ bermatzea eta mantentzea
 - 1.8.4. JARDUERA: WAN Tronkala ekipamenduaren in situ bermea eta mantentzea
 - 1.8.5. JARDUERA: WAN Sarbidea ekipamenduaren in situ bermea eta mantentzea
- **1.9. JARDUERA: Transzeptore optikoak eskuratzeko justifikatu beharreko oroharreko partida**

6.2 LAN PLANA

Enpresa adjudikaziodunak, kontratuaren hasieran, proiektu horri dagokion Lan Plana aurkeztuko du. Plan horrek ezarritako mugariak kontuan hartu beharko ditu, eta gutxienez honako zeregin hauek jasoko ditu (kontratuan sartuta daudenak):

- Zuinketak
- Sareko aurreingeniaritza
- Ezarpen-ingeniaritza (maketa barne)
- Ekipoak hornitzea eta instalatzea
- Konfigurazioa eta abiaraztea
- Probak
- Prestakuntza eta dokumentazioa
- Behin-behineko onarpen-akta

Adjudikaziodunaren lanak amaitzean, EJSSk sarearen segurtasunari buruzko kanpoko auditoretza bat egiteko eskubidea izango du, arkitektura berriak behar bezala funtzionatzen duela ziurtatzeko.

Auditoretzak sarearen segurtasunean ahuleziak identifikatzen baditu, adjudikaziodunak hori zuzentzeko mekanismoak proposatu beharko ditu, eta, TSIKZk onartu ondoren, horiek gauzatu eta ezarri beharko ditu, gainkosturik gabe.

6.3 LAN ZUZENDARITZA

Lana TSIKZko teknikariek zuzenduko dute, eta adjudikaziodunak hartutako konpromisoak behar bezala betetzen direla koordinatuko eta gainbegiratu dute, bai alderdi funtzionalean, bai teknikoan. Era berean, esleipendunak enpresako arduradun bat izendatuko du.

Enpresa adjudikaziodunaren arduradunak eta EJSSko teknikariak bilerak egingo dituzte aldian-aldian, zerbitzuen egoera eta garapena berrikusteko, Lan Planaren arabera eta adjudikaziodunak lanen bilakaerari buruzko txostenetan emandako datuekin bat etorritik. Bilera guztiak aurrez aurre egingo dira Erandion.

EJSSren teknikari arduradunak eskumen zabalenak ditu, eta haren aginduak eta jarraibideak berehala bete beharrekoak izango dira.

Adjudikaziodunak guztiz bete beharko ditu EJSSk kontrol-ondorioetarako ezartzen dituen baldintzak. Zerbitzuen garapenari buruzko desadostasunak ordezkartza-maila gorenean ebatziko dira.

6.3.1 KONTRATISTAREN JARDUNA GAINBEGIRATZEA

Adjudikazioduna izango da baldintza-agiriaren xedearen ondoriozko lan guztiak behar bezala gauzatzeko kontrolaren arduraduna.

Esleipendunak Lan Plan zehatza jakinarazi beharko dio EJSSri edo hark izendatutako langileei, egin aurretik, eta proiektuaren bilakaerari eta aurrerapenari buruz behar den informazio guztia eman beharko du.

Instalazioak amaitu eta abian jarri ondoren, egindako lanek dagozkien onarpen-probak pasatuko dituzte, lortutako kalitatea EJSSk eskatutakoa baino hobea edo berdina dela ziurtatzeko.

EJSSk, esleipendunaren ordezkariarekin batera, zehaztapen hauek betetzen direla egiaztatzeko egokitzen jotzen dituen probak zehaztuko ditu proiektuaren hasieran.

6.3.2 DOKUMENTAZIOA

Adjudikaziodunak garatu beharreko lanen zuzendaritza-eginkizunen barruan (haren faseetan zehar), gutxienez honako dokumentu hauek sartzen dira:

- Bilketa Plana egitea eta kudeatzea
- Migrazio Plana egitea eta kudeatzea
- Ezarpen Plana egitea eta kudeatzea
- Proben Plana egitea eta kudeatzea
- Kontingentzia Plana egitea eta kudeatzea
- Proiektuaren aurrerapenaren jarraipena eta kontrola egitea. Horretarako, astean behin, gutxienez, honako alderdi hauen berri eman beharko zaio EJSSri:
 - Aldi horretan egindako lanak
 - Hurrengo aldirako lanen aurreikuspena
 - Proiektuaren aurrerapen-maila
 - Desbideratzeen justifikazioa (halakorik badago)

Dokumentu honen II. eranskinak adjudikaziodunak kontratua gauzatzean sortu beharreko dokumentu guztien xehetasunak jasotzen ditu.

6.4 INSTALAZIOA BALIOZKOTZEKO PROBAK ETA INSTALAZIOAK ONARTZEKO KONFIGURAZIOA

Adjudikaziodunak guztiz bete beharko ditu EJSSk kontrol-ondorioetarako ezartzen dituen baldintzak. Zerbitzuen garapenari buruzko desadostasunak ordezkartza-maila gorenean ebatziko dira.

6.4.1 SISTEMAREN PROBAK

Proben helburua da egiaztatzea hornigai diren ekipoei, programei, dokumentazioari, instalazioari eta ingeniariari baldintza-agiri honetako eskakizun teknikoak betetzen dituztela eta sistemak behar bezala funtzionatzen duela benetako lan-baldintzetan.

Proba horiek EJSSko ordezkariak egingo dituzte, “Proben Planean” adostutako prozedurari jarraikiz, adjudikaziodunaren ordezkari baten aurrean, eta bi alderdiek banaka onartu beharko dituzte.

Probak ez dira gaitortutzat joko, harik eta banakako proba guztiak gaitortu arte.

Adjudikaziodunak, kosturik gabe, sistemak aldeztutako definitutako espezifikazioen arabera funtzionatzen duela egiaztatzeko beharrezkoak diren ekipo, tresna, protokolo eta dokumentazio guztiak emango ditu.

Ikuskatzaileek edo EJSSko ordezkari baimenduek ahalegina egingo dute egiten diren ikuskapenek eta probek edo saiakuntzek ez dezaten oztopatu kontratua behar bezala egikaritzea, baina ikuskatzeak egiteko eskakizuna, denbora eta baldintzak ezin izango ditu inola ere argudiatu entrega-datetan berandutzeko kausa edo justifikazio gisa.

Ikuskapenak, probak edo saiakuntzak egiteak, EJSS pozik egon arren, ez du esan nahi kontratuaren xedeak hitzartutakoa betetzen duenik, eta haren adostasuna jaso behar du. Era Berean, ezezko kasuan, ez du saltzailea dagokion erantzukizunetik salbuesten.

6.4.2 PROBEN PLANA

Kontratua sinatu ondoren eta hornidura egin aurretik, adjudikaziodunak **“Proben Plana”** proposatuko dio EJSSri, eta hark aldaketak onartu edo proposatu ahal izango ditu, bi alderdien arteko erabateko akordioa lortu arte.

Probetan banakako elementuei edo funtzioei, horien integrazioari eta sistema osoaren funtzionamenduari dagozkien atalak jasoko dira.

“Proben planak”, egin beharreko proba bakoitzerako, honako puntu hauek zehaztu beharko ditu:

- Probaren xedea
- Proposatutako proben protokoloa
- Neurtu beharreko parametroak
- Onarpen-balioak

Adjudikaziodunak txosten bat aurkeztu beharko dio EJSSri probak amaitzean (Proben Emaizen Txostena). Txosten horretan, instalatutako ekipamenduaren kalitate-proben emaitzak eta dauden ekipo, zerbitzu eta plataformekiko bateragarritasuna jasoko dira.

Txostenean, gutxienez, honako alderdi hauek jaso behar dira:

- Instalazioa baliozkotzeko eta instalatutako ekipamendua konfiguratzeko proben emaitzak, eta dauden ekipo, zerbitzu eta plataformekin integratzeko probenak.
 - Probaren xedea.
 - Erabilitako proben protokoloa
 - Parametroak neurtzearen emaitzak.
 - Lortutako emaitzen ondorioak.
 - Beste batzuk.

6.4.3 INSTALAZIOAK ONARTZEA

Adjudikaziodunak bere zerbitzuen amaiera jakinaraziko dio EJSSri, eta baldintza-agiri honetan eskatutako dokumentazioa entregatuko du, zerbitzu teknikoek onar dezaten eta onarpen-akta egin dezaten, adjudikaziodunak egindako hornidurak eta/edo lanak zuzenak direla egiaztatu ondoren.

Adjudikaziodunaren lanak amaitzean, EJSSk sarearen segurtasun-auditoria egiteko eskubidea izango du, arkitektura berriak behar bezala funtzionatzen duela ziurtatzeko.

Auditoretzak WAN sarearen eta KSMren segurtasun-ahuleziak identifikatzen baditu, adjudikaziodunak horiek zuzentzeko mekanismoak proposatu beharko ditu, eta, TSIKZk onartu ondoren, horiek gauzatu eta ezarri beharko ditu, gainkosturik gabe.

6.5 *BERMEA*

Instalazioak onartzen direnetik, berme-epea URTEBETEKOA (1) izango da gutxienez.

Enpresa esleipendunak konpromiso formala hartuko du, berariaz, erabilitako materialaren akatsen aurka egin beharreko hornidura eta instalazio guztiak bermatzeko.

Esleipendunak berme-luzapenak eskuratu beharko ditu lizitazioan sartutako ekipo GUZTIETARAKO.

Bermeak barne hartuko du erabilitako materiala berritzea, akastuna edo desegokia bada, eta barne hartuko ditu material hori birjartzearen eta hautemandako akatsak zuzentzearen ondoriozko gastu guztiak, bai eta fabrikatzailean kasua irekitzeko aukera ere, edo fabrikatzaileek berme-zerbitzuen barruan eskainitako beste onura batzuk, beti ere, edozein matxura edo akatsek EJSSri kosturik eragin gabe.

6.6 *MANTENTZE-LANAK*

Adjudikaziodunak ekipamenduaren mantentze-lanak egin beharko ditu (hornidura, birjartzea, instalazioa eta konfigurazioa) gutxienez URTEBETEZ (1).

6.7 *OROKORRAK*

6.7.1 *LANEKO SEGURTASUNA*

Esleipendunak Laneko Segurtasun eta Osasunari buruz indarrean dauden arau guztiak beteko ditu.

Agiri honen xede diren lanak behar bezala gauzatzeko behar diren ekipo guztiak Laneko Segurtasun eta Osasunari buruzko egungo araudiaren arabera erabiliko dira.

Era berean, arreta handiz jokatu da eta espediente honen xede diren lanak egiteko ardura duten langileei prestakuntza emango zaie, osasunerako kaltegarriak izan daitezkeen lanen eta/edo egoeren eraginpean ez jartzeko.

6.7.2 *SEKRETUA ETA KONFIDENTZIALTASUNA*

Enpresa adjudikazioduneko langileek EJSSk ematen dituen konfidentzialtasun-arauak ezagutu eta errespetatu beharko dituzte.

EJSSren teknikari arduradunak zentroetara sartzeko baimenak emango dizkie enpresako langileei.

Adjudikazioduna behartuta egongo da Copyright-ari, jabetza intelektualari, dokumentazio sailkatuari edo hedapen mugatuko dokumentazioari eta abarri buruz indarrean dauden arauak gordetzera, kontratuaren beharrengatik nahitaez erabili behar duen informazio eta dokumentazio orori aplikatzekoak.

7. OHAR OROKORRAK

Dokumentu honetan adierazi den bezala, honako gogoeta hauek jasotzen dira:

- Lizitatzailleak adierazitako hornidura- eta instalazio-unitateen kopuru berak edo handiagoak (inoiz ez txikiagoak) eskaini ahal izango ditu, arkitektura berria ezartzeko beharrezkotzat jotzen badu.
- Lehiaketa honetatik kanpo geratzen dira berariaz instalazio eta jarduketa hauek:
 - Aire girotuko instalazioak ekipoak dauden geletarako
 - Aldaketak zentroen energia-horniduran
 - Aretoen arteko interkonexio-kableak.

Adjudikaziodunak emandako material eta osagarri guztiek berriak izan beharko dute, eta erabiltzeko baldintza ezin hobeetan egon beharko dute. **Material guztiak EJSSren jabetza gisa erregistratu beharko dira.**

7.1 EJSS-REN ZENTROETAN LANAK ONARTZEA

Jarraian, lizitazio honen xede diren lanak zentro bakoitzean onartzeko prozesua deskribatzen da. Prozesu hori bost fasetan banatu da, eta fase guztiak behar bezala amaitu behar dira zentro bakoitzaren azken onarpenerako.

7.1.1 ONARPEN-PRINTZIPIO OROKORRAK

Kontratuaren xede diren lanak progresiboki eta mugarrika onartuko dira, agiri honetan zehaztutako faseen arabera, eta EJSSk egiaztatu ondoren, TSIKZk izendatutako teknikarien bidez.

Onarpen-fase bakoitza gainditzeko, beharrezkoa izango da:

- Dagozkion lanak benetan amaitzea
- Fase bakoitzean eskatutako dokumentazioa entregatu eta baliozkotzea
- EJSSren berariazko adostasuna, dagokion aktan edo txostenean jasoa

Fase bat onartzeak ez du esleipenduna salbuesten gerora antzemandako akats, oker edo ez-betetzeen gaineko erantzukizunetik.

7.1.2 AURRETIAZKO BILKETAK ONARTZEA

Aurretiazko bilketak instalazio-lanak hasi aurretik onartuko dira, eta baldintza hauek bete beharko dira:

- TSIKZk aldeztu aurretik onartutako Bilketa Plana aurkeztea.
- Ekipoak eta materialak EJSSk izendatutako lekuetan entregatzea.
- Ekipoak behar bezala identifikatzea, etiketatzea eta enbalatzea.
- Materialen egoera fisikoa eta horiek agiri zehaztapen teknikoetara egokitzen direla egiaztatzea.

Bilketen onarpena bilketen adostasun-akta baten bidez formalizatuko da. Bildutako materiala ezin izango da instalatu, ezta behin betiko zentroetara eraman ere, dagokion zuinketa aldeztu aurretik baliozkotu eta EJSSren berariazko baimenik gabe.

7.1.3 INSTALAZIOAREN AURREKO ZUINKETAK ONARTZEA

Fase hau onartzeak lizitazioan sartutako zentro bakoitzean zuinketak egin eta baliozkotzea baino ez du hartzen.

Zuinketa-lanen helburua izango da soluzioa behar bezala ezartzeko behar diren alderdi guztiak in situ egiaztatzea, eta, gutxienez, jarduketara hauek barne hartuko dituzte:

- Zentro guztietara bisita teknikoak egitea, lekuan bertan egiaztatzeko instalazioaren benetako baldintzak, espazioen erabilgarritasuna, kanalizazioak, harguneak, dauden kableak eta behin betiko ekipoak eta materialak bildu aurreko beste edozein elementu garrantzitsu.
- Eskatutako materialen eta ekipamenduaren azken kantitateak zehaztea, bisitetan behatutako baldintzen arabera. Kopuru horiek EJSSk baliozkotu eta onartu beharko ditu edozein horniketa egin aurretik.
- Zentro bakoitzaren zuinketa-aktak egitea. Akta horiek honako hauek jaso beharko dituzte:
 - Instalazioaren xehetasun teknikoak.
 - Detektatutako baldintzatzaile edo behar gehigarriak identifikatzea.
 - Instalazioen aurreko egoeraren argazki-erreportaje osoa.
 - Ondoren behar bezala gauzatuko dela bermatzeko beharrezkoa den beste edozein informazio.

Fase hau TSIZK zuinketa-akta guztiak berariaz berrikusi eta onartu ondoren onartuko da.

7.1.4 ZENTROETAN EKIPAMENDUAREN HORNIDURA ETA INSTALAZIOA ONARTZEA

Ekipamenduaren horniketa eta instalazioa banaka onartuko da zentro edo zentro-multzo bakoitzeko, instalazio fisikoko lanak amaitu ondoren.

Fase hau onartzeko, gutxienez, honako hauek egiaztatuko dira:

- Ekipamendua behar bezala instalatzea, onartutako zuinketa-akten arabera.
- Konexio, elikadura eta etiketatze egokiak.
- Armairuen eta lan-eremuen ordena eta garbitasuna.

Onarpena zentro bakoitzeko instalazio-aktaren bidez dokumentatuko da, eta horrek ez du ekarriko instalatutako ekipamenduaren onarpen funtzionala.

7.1.5 EKIPAMENDUAREN KONFIGURAZIOA ETA ABIARAZTEA ONARTZEA

Ekipamendua zentro bakoitzean instalatu ondoren, konfigurazio- eta abiarazte-fasea onartuko da. Fase horretan honako hauek sartuko dira:

- Ekipoak onartutako arkitekturaren arabera konfiguratzea.

- Dauden zerbitzuen migrazioa.
- Konfigurazioa baliozkotzeko probak egitea.
- Dauden ekipo eta plataformekiko integrazioa egiaztatzea.

Esleipendunak Proben Emaitzen Txostena entregatu beharko du. Txosten horretan, lortutako emaitzak, neurtutako parametroak eta ondorioak jasoko dira.

Fase hau onartzeko, baldintza hauek bete beharko dira:

- Zerbitzuak erabat operatibo egotea
- Zerbitzua ez degradatzea aurreko egoerarekin alderatuta
- Probak zehaztutako onarpen-balioen arabera gainditzea

7.1.6 FUNTZIONAMENDU-PROBA OROKORRA ONARTZEA ETA ORDEZTUTAKO EKIPAMENDUA KENTZEA

Konfigurazioak eta migrazioak amaitu ondoren, sarearen eta zerbitzuen funtzionamenduaren proba orokor bat egingo da, sistema osoak eragiketa-baldintza errealetan behar bezala funtzionatzen duela baliozkotzeko.

Fase horretan sartuko dira:

- WAN sarearen eta KSMen funtzionamendu orokorra egiaztatzea.
- Zerbitzuaren egonkortasuna egiaztatzea EJSSk zehaztutako baliozkotze-aldian.
- Ordezgutako ekipamendua kentzea.

Ekipoak kentzeko, EJSSrekin aldez aurretik adostutako aldi bat igaro beharko da, sarea egonkortzen dela eta behar bezala funtzionatzen duela bermatzeko.

Fase horren onarpena onarpen-akta baten bidez formalizatuko da, eta hortik aurrera hasiko da berme-aldia.

8. I. ERANSKINA: ZERBITZUEN IRISMENA

Jarraian, lehiaketa honetan eskatutako hornidura- eta instalazio-unitateak zehazten eta deskribatzen dira zehatz-mehatz.

8.1 UNITATEEN DESKRIBAPENA

Aurkeztutako hornidura- eta instalazio-unitate bakoitzak erreferentzia-kode bat du (HU.X.X.X), “*Tablas_Mediciones_EvoluciónWAN.xlsx*” erreferentziako fitxategiko neurketa-tauletan identifikatzen duena.

8.1.1 HU.1.1: KSM ETA WAN EKIPAMENDUA INSTALATU AURREKO SARE-INGENIARITZA

Unitate honek (HU.1.1) sare-aurreingeniaritzako eta KSM eta WAN ekipamendua ezartzeko ingeniartzako zereginak hartzen ditu barne, gutxienez honako zeregin hauek barne hartuta:

- Instalazioak egingo diren zentro guztien zuinketa eta egiaztapena in situ:
 - Lizitazioan sartutako zentro guztiak bisitatzea, ekipoak eta materialak bildu aurretik behar diren xehetasun guztiak in situ egiaztatzeke
 - Zentro guztien zuinketa-aktak (instalazioen xehetasunak eta instalazioen aurreko egoeraren argazki-erreportajea barne)
- Sareko aurreingeniaritza:
 - Lan Plana
 - Sarea konfiguratzeko proposamena
 - Proben maketa definitzea, ondoren proposatutako ingeniartza-soluzioa baliozkotzeko
- Sareko ingeniartza:
 - Proposatutako ingeniartza-soluzioa baliozkotzeko proben maketa gauzatzea.
 - Bilketa Plana garatzea
 - Zentroetan Instalazio Plana garatzea
 - Migrazio eta Ezarpen Plana garatzea
 - Protokoloa eta Proben Plana garatzea
 - Proiektuaren Arriskuak definitze
 - Dagokion Kontingentzia Plana garatzea

8.1.2 HU.1.2: KSM ETA WAN EKIPAMENDUAREN HORNIDURA ETA INSTALAZIOA

Unitate honek (HU.1.2) KSM eta WAN ekipamendua hornitu eta instalatzeko zereginak hartzen ditu, gutxienez honako zeregin hauek barne:

- Zentroetan aldeztu aurretik egin beharreko lanak:

- Instalazioak behar bezala gauzatzen direla bermatzeko beharrezkoak diren prestaketan guztiak, baita hornitzaileekiko kudeaketa eta materialaren garraioa ere.
- Gutxienez honako kontzeptu hauen hornidura, instalazioa eta bilketak:
 - 3. mailako KSM ekipoak
 - 2. mailako KSM ekipoak
 - WAN Erandio ekipoak
 - WAN Tronkalak
 - WAN Sarbideak ekipoak
 - WAN Route Reflector ekipoak
 - KSM eta WAN ekipamenduak kudeatzeko plataformak
 - Transzeptore optikoak

Aurrekoaz gain, hornidurek dagozkien lizentziak eta moduluen eta ekipoen arteko konexiorako eta horiek EJSsren sareekin konektatzeko lotura malguak eta osagarriak izango dituzte. Era berean, baldintza-agiriaren xede diren lanak behar bezala egiteko behar diren elikatzeko-kableak sartuko dira, bai eta behar diren bitarteko osagarri guztiak, material txikia eta, berariaz aipatu ez arren, sistemek behar bezala funtzionatzeko beharrezkotzat jotzen diren elementu eta eragiketa guztiak ere. Beraz, interpretatzen da zati proportzional gisa sartuta daudela dagozkien prezioetan.

8.1.3 HU.1.3: KSM ETA WAN EKIPIAMENDUA KONFIGURATZEA ETA MARTXAN JARTZEA

Unitate honek (HU.1.3) honako zeregin hauek hartzen ditu barne: martxan jartzea konfiguratzea, zerbitzuak migratzea eta KSM eta WAN ekipamenduaren konfigurazioa baliozkotzeko probak, gutxienez honako zeregin hauek barne hartuta:

- Gutxienez ekipo hauek konfiguratzea eta abian jartzea:
 - 3. mailako KSM ekipoak
 - 2. mailako KSM ekipoak
 - WAN Erandio ekipoak
 - WAN Tronkala ekipoak
 - WAN Sarbidea ekipoak
 - WAN Route Reflector ekipoak
- Migrazioa zerbitzuetan eta softwarean.
- Instalaturako ekipoen konfigurazioa baliozkotzeko eta dauden ekipoekin integratzeko probak, gutxienez honako informazio hau barne hartuta:
 - Probaren xedea.
 - Erabilitako proben protokoloa.
 - Parametroak neurtzearen emaitzak.

- Lortutako emaitzen ondorioak.

8.1.4 HU.1.4: KSM ETA WAN EKIPAMENDUAREN PROIEKTUAREN KUDEAKETA ETA KALITATE-KONTROLA

Unitate honek (HU.1.4) proiektua kudeatzeko eta KSM eta WAN ekipamenduaren kalitatea kontrolatzeko zereginak hartzen ditu barne, gutxienez honako zeregin hauek barne hartuta:

- Lanen jarraipena:
 - Instalazio-lanak eta agiriaren xedearen ondoriozko lanak gainbegiratzea.
 - Instalazioaren Laneko Arriskuen Prebentziorako Plana koordinatzea eta betetzen dela ikuskatzea.
- Instalatutako ekipoen kalitate-kontrola, kalitate-probak eta neurketak barne, honako informazio honekin batera:
 - Probaren xedea.
 - Erabilitako proben protokoloa
 - Parametroak neurtzearen emaitzak.
 - Lortutako emaitzen ondorioak.

8.1.5 HU.1.5: KSM ETA WAN EKIPAMENDUA KENTZEA, LEKUALDATZEA ETA BERREROSTEA

Unitate honek (HU.1.5) KSM eta WAN ekipamendua desmuntatzeko, berehala lekualdatzeko eta berrerosteko lanak hartzen ditu barne (haien datu eta konfigurazio guztiak behin betiko ezabatu ondoren), baita transzeptore optikoak berehala kentzea eta EJSSren biltegieta era matea ere.

8.1.6 HU.1.6: KSM ETA WAN EKIPAMENDUAREN DOKUMENTAZIOA

Unitate honek (HU.1.6) barne hartzen du dokumentazio guztia paperean eta formatu digital sailkatuan entregatzea, baldintza-agiri honetan adierazitako ezaugarrien arabera. Gutxienez, KSM eta WAN ekipamenduari buruzko informazio hau jaso beharko du:

- As-Built dokumentazioa (hardwarea, softwarea, konfigurazioa, layoutak, arkitektura eta abar barne).
- WAN eta KSM ekipamenduei lotutako sarearen bilakaerari buruzko txostena, honako informazio hau barne:
 - Aldi horretan egindako lanak
 - Hurrengo aldirako lanen aurreikuspena
 - Proiektuaren aurrerapen-maila
 - Desbideratzeen justifikazioa (halakorik badago)

- WAN eta KSM ekipamenduaren mantentze-plana.

Dokumentu honetan zehar eskatutako dokumentazioa sortu beharko da, 5.5 atalean eta II. eranskinean laburbiltzen dena.

8.1.7 HU.1.7: KSM ETA WAN EKIPAMENDUAREN INGURUKO PRESTAKUNTZA

Unitate honek (HU.1.7) KSM eta WAN ekipamenduari buruzko prestakuntza-ikastaroak ematen dizkie sarea gainbegiratzeko duten langileei eta TSIKZko teknikariei. Ikastaroek agiri honetan zehaztutako kontzeptu guztiak jaso beharko dituzte.

8.1.8 HU.1.8: KSM ETA WAN EKIPAMENDUAREN MANTENTZE-LANAK

Unitate honek (HU.1.8) KSM eta WAN ekipamenduaren in situ mantentze-lan zuzentzaileen gastuak hartzen ditu barne, gutxienez URTEBETEAN (1) zehar. Mantentze-lanek instalazioak, ekipak, euskarri logikoa eta aplikazioak estaliko dituzte. Mantentzeak honako hauek barne hartuko ditu: akatsak antzematea, konpontzea edo ordeztzea, garraioa, berrinstalatzea, konfigurazioa eta probak, EJSSrentzat kosturik gabe. PTAREN 5.7 apartatua deskribatutako betebeharrak guztiak beteko dira, mantentze zuzentzailea eta prebentiboa, gorabeheren kudeaketa eta dokumentazioa eta erregistroa barne. Irismenak barne hartzen du, halaber, berme-aldian TSIKZk onartutako software-eguneratzeak hornitzea eta instalatzea. Kontratua amaitzean, ekipoen bertsio berrienak izan beharko dituzte, eta adjudikaziodunak behar diren tresnak emango dizkio TSIKZri, teknikariek fabrikatzailearen eguneratzeak modu autonomoan kudea ditzaten.

8.1.9 HU.1.9: TRANSZEPTORE OPTIKOAK EROSTEKO JUSTIFIKATU BEHARREKO KONTU-SAILA.

Unitate honek (HU.1.9) hornidura behar bezala gauzatzeko beharrezko transzeptore optikoak erostera bideratutako gorako partida bat barne hartzen du, EJSSk eskatuta. Zenbatekoa justifikatzeko, erabilitako unitate, eredu eta prezio unitarioen xehetasunak aurkeztu beharko dira. Esleipendunak dagozkion egiaztapenak aurkeztu beharko ditu.

Elementu horiek kontratuari atxikitako gainerako ekipamenduaren zerbitzu berberak izan beharko dituzte, bermeari, mantentze-lanei eta abarri dagokienez.

8.2 NEURKETA-TAULAK

Excel fitxategi erantsian (“[*Tablas_Mediciones_EvoluciónWAN.xlsx*](#)”), informazio gisa eta orientazio gisa, espediente honen xede den azpiegituraren bilakaera egiteko beharrezkoak diren ekipamenduari eta zerbitzuei buruzko zenbatespenak aurkezten dira.

Neurketa horiek beharrezko gutxieneko ekipamenduaren estimaziotzat hartzen dira, eta aurkeztutako eskaintza ekonomikoa baloratzeko oinarria dira. Eskaintako ekipoetan eskuragarri dauden prestazioen eta txartelen arabera, adierazitako unitate kopuru berdinak edo handiagoak (inoiz ez txikiagoak) eskaini ahal izango ditu kontratistak.

Zentroak neurketa-taulan aurkeztutako azken prezioak orientagarriak dira, eta eskaintza ekonomikoa baloratzeko oinarri gisa baino ez dira erabiliko. Zuinketa egin ondoren, neurketetan izandako desadostasunen ondoriozko doikuntzak onartuko dira, baina ez da onartuko eskaintako unitateko prezioak aldatzea.

9. ***II. ERANSKINA. PROIEKTU-FASEAN SORTU BEHARREKO DOKUMENTAZIOAREN ZERRENDAA***

9.1 ***HORNITU ETA INSTALATU AURRETIK***

Ekipoak hornitu eta instalatu aurretik, proiektuaren ingeniartzari buruzko dokumentazioa aurkeztu beharko da, honako hauek barne:

- **Aurreingeniaritza**
 - Lan Plana
 - Sarea eta banako tresneria konfiguratzeko
 - Proposatutako ingeniartza-soluzioa baliozkotzeko proben maketa definitzea
- **Ezarpenerako ingeniartza**
 - Proposatutako ingeniartza-soluzioa baliozkotzeko proben maketa gauzatzea.
 - Bilketa Plana garatzea
 - Zentroetan Instalazio Plana garatzea
 - Migrazio eta Ezarpen Plana garatzea
 - Protokoloa eta Proben Plana garatzea
 - Arriskuen definizioa eta dagokion Kontingentzia Plana

"Proben planak", egin beharreko proba bakoitzerako, honako puntu hauek zehaztu beharko ditu:

- Probaren xedea
- Proposatutako proben protokoloa
- Neurtu beharreko parametroak
- Onarpen-balioak

9.2 ***HORNIDURA ETA INSTALAZIOA EGIN BITARTEAN***

Adjudikaziodunak **Bilketa Plana** entregatu beharko dio EJSSri, onar dezan. Plan horrek, gutxienez, honako kontzeptu hauek jaso beharko ditu:

- TSIKZren instalazioetan entregatzeko datak
- Data bakoitzerako aurreikusitako materiala
- Data bakoitzean entregatu beharreko materialen bolumena eta pisua
- Enbalajeak etiketatzea (TSIKZk zuzen eta erraz egiazta ditzan)
- Beste datu interesgarri batzuk

Zuinketa-aktek honako hauek jaso beharko dituzte, gutxienez:

- Zuinketen emaitza
- Hartutako erabakiak
- Datu osagarriak: krokisak, planoak eta argazkiak

9.3 *INSTALATU ETA KONFIGURATU BITARTEAN*

- **Instalazioa baliozkotzeko eta instalatutako ekipamendua konfiguratzeko proben emaitzak**, eta lehendik dauden ekipa eta plataformekin integratzeko proben emaitzak.
 - Probaren xedea
 - Erabilitako proben protokoloa
 - Parametroak neurtzearen emaitzak
 - Lortutako emaitzen ondorioak
 - Beste batzuk

Adjudikaziodunak txosten bat aurkeztu beharko dio EJSsri probak amaitzean (proben emaitzen txostena), proben emaitzak jasotzeko.

9.4 *PROIEKTUA AMAITZEAN*

- As built dokumentazioa
 - Ekipoen deskribapen teknikoa
 - Instalazio-planoak
 - Sistemaren konfigurazioa
 - Eskaintako software ororen programak eta dokumentazioa
 - Beste batzuk
- Sarearen bilakaerari buruzko txostena
- Mantentze Plana

9.5 *PROIEKTUAREN KUDEAKETA*

- **Lanen aurrerapen-txostenak**, aurreikusitako Lan Planaren arabera (jarraipen-bileren aurretik), proiektuaren aurrerapenaren jarraipena eta kontrola egiteko, gutxienez honako alderdi hauek barne hartuta:
 - Aldi horretan egindako lanak
 - Hurrengo aldirako lanen aurreikuspena

- Proiektuaren aurrerapen-maila
 - Desbideratzeen justifikazioa (halakorik badago)
 - Beste batzuk
- Harreran **hornitutako ekipamenduaren kalitate-proben** emaitzak.
 - Probaren xedea
 - Erabilitako proben protokoloa
 - Parametroak neurtzearen emaitzak
 - Lortutako emaitzen ondorioak
 - Beste batzuk
- **Instalatutako ekipamenduaren kalitate-proben** eta dauden ekipo eta plataformekiko bateragarritasun-proben emaitzak.
 - Probaren xedea
 - Erabilitako proben protokoloa
 - Parametroak neurtzearen emaitzak
 - Lortutako emaitzen ondorioak
 - Beste batzuk

9.6 ***PRESTAKUNTZA***

Prestakuntza-ikastaroetarako materiala (paperean eta euskarri informatikoan)