

Universidad Peruana Los Andes
Facultad de Ingeniería
Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas



Curso: Base de datos II

Docente: Raul Enrique Fernandez Bejarano

Estudiante: Sarmiento Mosquera Yeims Abraham

Ciclo: V – Código: s03807f

Huancayo – 2025

Arquitectura recomendada para un hospital regional

Recomendación de arquitectura de base de datos para un hospital regional: **Arquitectura distribuida.**

Razones principales por las que es la mejor opción

- **Alta disponibilidad y tolerancia a fallos:** nodos distribuidos en los distintos servicios del hospital (emergencia, laboratorio, imágenes, farmacia) evitan que una falla única deje toda la institución sin servicio.
- **Baja latencia local y continuidad clínica:** servicios críticos (historia clínica, monitorización, imágenes) pueden permanecer en nodos locales para respuesta inmediata cuando la red externa falla.
- **Escalabilidad modular:** cada servicio puede escalar de forma independiente según su demanda (p. ej., PACS para imágenes, bases transaccionales para farmacia).
- **Seguridad y residencia de datos:** permite mantener datos sensibles en instalaciones controladas localmente bajo la normativa nacional mientras se usa la nube para datos anonimizados o menos sensibles.
- **Interoperabilidad y colaboración regional:** nodos distribuidos facilitan el intercambio de datos con centros periféricos y el respaldo a nivel regional sin centralizar todo en un solo punto de fallo.
- **Flexibilidad operativa:** facilita despliegues por fases, migraciones progresivas y adopción de servicios gestionados en la nube cuando convenga.

Componentes clave y cómo implementarla

- **Nodos locales por dominio clínico**
 - Servidores virtualizados o physical appliances en el hospital para EHR, monitorización en tiempo real y PACS.
 - Alta disponibilidad local (clústeres, replication síncrona en sitio secundario dentro del hospital).
- **Capa de integración e interoperabilidad**
 - Bus de mensajes y API Gateway que implemente HL7/FHIR para intercambio entre nodos y con centros externos.
- **Regionally distributed data node**
 - Centro regional secundario (otra sede o data center regional) con replicación asíncrona para DR y continuidad operativa.
- **Conectividad y red**
 - Red interna segregada por VLANs para dominios clínicos; enlaces redundantes hacia el nodo regional y hacia la nube.
- **Uso selectivo de la nube**

- Backups off-site cifrados, archivado y analítica (BI, machine learning) en la nube; no usarla para servicios transaccionales críticos sin conectividad garantizada.
- **Seguridad y gobernanza**
 - Cifrado en tránsito y reposo, IAM con MFA, logging centralizado, SIEM, gestión de parches, y políticas de acceso por rol.
- **Monitoreo y gestión**
 - Observabilidad central: métricas, alertas y runbooks; pruebas periódicas de DR y conmutación por error.

Comparación breve con las otras arquitecturas

- **Arquitectura centralizada:** ofrece simplicidad y control, pero centraliza el riesgo; un fallo o corte de red afecta todo el hospital.
- **Arquitectura en la nube:** excelente para escalabilidad y costo operativo, pero depende de conectividad y puede chocar con requisitos de residencia de datos y latencia en emergencias.
- **Arquitectura cliente-servidor tradicional:** simple y buena para implantaciones pequeñas, pero limitada en escalado, redundancia geográfica y modularidad para servicios clínicos diversos.

Riesgos y mitigaciones

- **Riesgo:** complejidad operativa mayor que un sistema centralizado.
 - Mitigación: capacitación del equipo de TI, automatización de operaciones y playbooks claros.
- **Riesgo:** sincronización de datos entre nodos.
 - Mitigación: diseñar réplica con conciliación, usar eventos idempotentes y consistencia eventual para datos no críticos; consistencia fuerte para transacciones clínicas.
- **Riesgo:** coste inicial más alto que un sistema simple.
 - Mitigación: despliegue por fases priorizando módulos críticos y evaluando migración incremental a servicios gestionados donde aporte valor.