



Trabajo Práctico Integrador.

Interconexión de sistema de estaciones meteorológicas.

El trabajo final del curso consiste en demostrar habilidades para diseñar, instalar, configurar y administrar una solución de conectividad, equipamiento y servicios aplicada al caso de estudio planteado en clase.

Su tarea será definir:

1. La topología lógica para todas las redes de la organización.
2. El esquema de direccionamiento IP.
3. Los dispositivos físicos requeridos para la interconectividad solicitada.
4. Los enlaces necesarios para la conectividad a Internet y la conectividad con las distintas locaciones, indicando los requerimientos de nivel de servicio (SLAs) de contratación para cada enlace.
5. Los servicios requeridos con sus respectivas implementaciones de software para cada uno de los roles, por ejemplo: Servidor Web, DNS, etc. Brinde al menos una implementación alternativa para cada uno y justifique su elección.
6. Las configuraciones particulares necesarias para la implementación de una central telefónica VoIP para las comunicaciones con locaciones remotas, tales como: Características de QoS, configuración de cortafuegos y otras opciones de seguridad.
7. La configuración de las herramientas de monitoreo manual y automatizado de servicios, indicando qué aspectos de la gestión de red se deberían monitorizar (fallas, contabilidad, etc.). En función de ello, señale qué elementos de la red selecciona para monitorizar, qué parámetros de éstos, y defina acciones mínimas para determinados eventos que desea controlar. Por ejemplo, notificación al administrador ante umbrales de carga superados en el servidor de bases de datos, etc.
8. Las configuraciones necesarias para garantizar la prestación de los servicios mencionados, incluyendo la regulación de las tasas de transferencia por servicio y prioridades utilizando jerarquías basadas en clases de tráfico.
9. Las herramientas de protección de confidencialidad e integridad del tráfico de red y la gestión de las mismas, teniendo en cuenta política de cortafuegos, separación de redes en capa 2 y capa 3, seguridad en acceso remoto y gestión de certificados. Además, indique qué alternativa de seguridad debería considerarse en el servidor Web, en el Servidor de recolección principal y en el nodo Master del Cluster, en función de los requerimientos de la organización.
10. Los mecanismos para garantizar la disponibilidad y tolerancia a fallas de los servicios, tales como: suministro eléctrico, conectividad, refrigeración, entre otras.
11. Indique y justifique cualquier otra configuración y/o suposiciones realizadas (o restricciones impuestas).

Sobre el caso de estudio.

Se requiere diseñar una infraestructura de red para poder recolectar la información de un sistema de sensores distribuidos en la provincia de la Pampa, procesarlos en un datacenter en una estación central y ofrecer parte de los datos obtenidos al público en general. Para realizar esta tarea hay que tener en cuenta que el sistema estará distribuido en cuatro localizaciones distintas, que cuentan además con distintas características.

En la localización denominada “**Campo A**” (Figura 1) las estaciones meteorológicas utilizadas cuentan con un módulo de comunicación por GPRS, por lo que se comunicarán a la **estación central** a través de Internet.

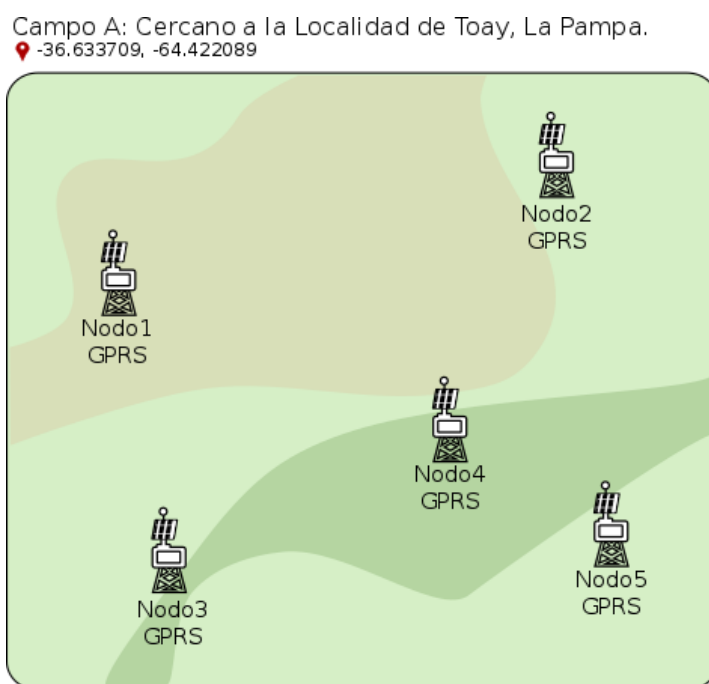


Figura 1. Localización “Campo A”.

El segundo campo, denominado “**Campo B**” (Figura 2), se encuentra a considerable distancia de cualquier centro urbano y no existen antenas de comunicación celular que permitan utilizar el módulo GPRS de las estaciones. Se necesitará por ello, contar con otra tecnología para lograr la conexión de datos. La organización ha optado por crear una **estación concentradora** que dispondrá de una conexión a Internet satelital. Esta **estación concentradora** tendrá la tarea de recolectar los datos de las estaciones meteorológicas adyacentes a través de una red WIFI de largo alcance (las estaciones se encuentran en un radio de 20 km de la **estación concentradora**). Cada 20 minutos, la **estación concentradora**, enviará los datos al **servidor de recolección principal**, ubicado en la **estación central**. De no contar con conexión a Internet en ese momento, sea debido a interferencias o por factores climatológicos, el servidor de la **estación concentradora** retendrá los datos y volverá a enviarlos al momento de retomar la conectividad.

En la **estación concentradora** se dispondrá además de un **teléfono VoIP** con acceso a los restantes internos de la organización, que será de utilidad para la persona que deba llegar a esa localización remota a realizar una tarea de configuración o mantenimiento (recuerde que no existe cobertura de señal celular). Se requiere además una boca de red disponible para conectar una

portátil para realizar dichas tareas. Además, el **servidor concentrador** debe poder ser accedido remotamente, utilizando SSH en el puerto no estándar 10022.

Campo B: Cercano a la Capelina, La Pampa.
 $37^{\circ}11'27.8''S$ $67^{\circ}41'07.7''W$

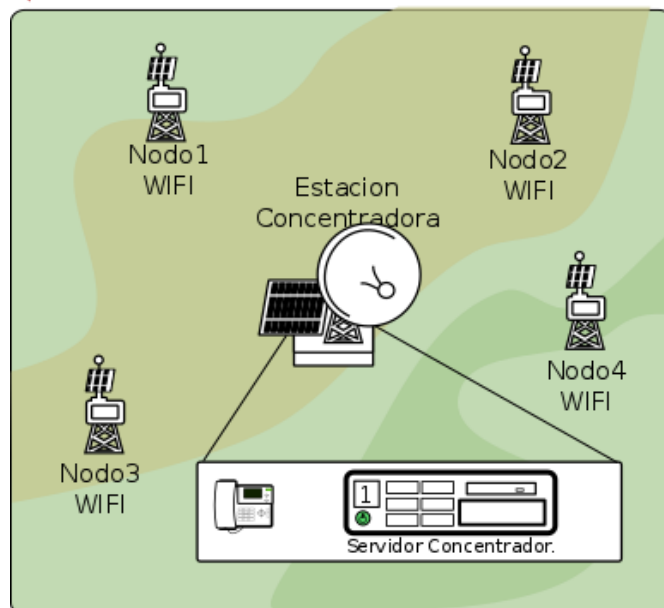


Figura 2. Localización “Campo B”

Las **estaciones meteorológicas** recopilan 15 variables, de tipo long int, que son enviadas cada 10 minutos al servidor que tengan configurado, adicionando además 6 bytes para un número de identificación de estación. En el caso del “Campo A” las estaciones se comunican directamente al **servidor de recolección principal** mientras que en el caso del “Campo B”, las estaciones meteorológicas se comunican con el **servidor concentrador**, y es este último quien envía los datos al **servidor de recolección principal**. Tanto el servidor concentrador como las estaciones meteorológicas utilizarán un protocolo propio, que implementa cifrado de clave pública y privada, sobre UDP. El overhead en promedio del protocolo de aplicación es de 32 bytes por datagrama. El puerto utilizado por los servidores que reciben datos es el 1410.

En la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, se encuentra localizada la **estación central** (Figura 3), en ella habrá dos salas diferentes. En una de ellas, habrá 3 puestos de administración que deberán contar con acceso tanto a las redes internas como a Internet y a un teléfono IP. La sala restante es un data center, denominado **Data Center Santa Rosa**.

En el **Data Center Santa Rosa** estará el **servidor de recolección principal**, un servidor de máquinas virtuales, un teléfono IP, y un pequeño **cluster de cómputo**. El **cluster** cuenta con un nodo “master” que tendrá acceso a tres redes distintas, la pública para permitir acceso remoto (utilizando ssh), una red interna mediante la que se comunicará solamente con sus cuatro nodos y con el servidor de almacenamiento, y la tercera, la red privada de la organización. El **master** obtendrá los datos de procesamiento del **servidor de recolección principal**, a través de la red privada de la organización y los almacenará en su servidor de almacenamiento.

Estación Central: Ciudad de Santa Rosa

Av. Pedro Luro 702

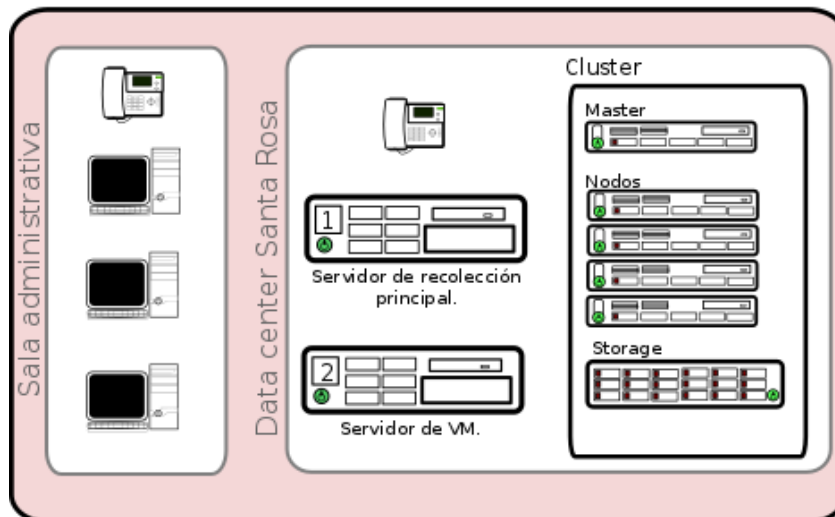


Figura 3. Estación Central.

Finalmente, la última localización será en CABA y será denominada **Estación de Administración Remota** (Figura 4) en Buenos Aires. Allí habrá un pequeño datacenter con un Servidor de Máquinas Virtuales, y se proveerá el servicio al público a través de un **portal web**. Contará además con dos teléfonos IP y 3 puestos administrativos. El Servidor Web tomará los datos desde una red privada con la que se comunicará con el "master" del cluster **Data center Santa Rosa**. El servidor Web utilizará la herramienta rsync para realizar el transporte de los datos, mediante el uso de un script que se actualizará cada 10 minutos. El tamaño promedio de las imágenes transportadas es de 10Mb.

Estación de Administración Remota: CABA, Buenos Aires.

Venezuela 688.



Figura 4. Estación de administración remota.

La **estación de administración remota** contará con un enlace a Internet, y un enlace a una red privada organizacional, ya que se contratará un enlace de transporte que unirá esta estación con la **estación central** en La Pampa.

En cuanto al direccionamiento IP público se cuenta con la red 170.210.97.0/26 para la **estación central** en Santa Rosa, la Pampa, y la red 80.239.202.80/27 para la **estación de administración remota** en CABA.

Es muy importante considerar que hay que realizar un monitoreo del estado de las estaciones meteorológicas, por lo que debe aplicar al menos una estrategia para conocer el estado de las mismas.