

---

# INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS Y RECURSOS HÍDRICOS

---

MÓDULO TYHM

**Ricardo R. Palma**

Department of Industrial Engineering  
Instituto de Ingeniería Industrial  
Mendoza, PA 5502 Argentina  
rpalma@uncu.edu.ar

**Gustavo A. Masera**

Historia del Pensamiento Económico  
IMESC - Fac. Filosofía y Letras  
Universidad Nacional de Cuyo  
gmasera@gmail.com

**Ticiana Rodriguez**

Grupo Modernamente Técnicos  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de Cuyo  
tianarodriguezg@gmail.com

Año 2024

## Abstract

**Keywords** Infraestructura · Riesgo · Resiliencia

## 1 Introducción

En el presente informe se abordarán los temas tratados en el seminario de Infraestructuras Críticas dictado por el profesor Masera en el primer semestre del corriente año, perteneciente a la cátedra de Técnicas y Herramientas Modernas I. Se tomará como eje central de este desarrollo, uno de los 16 pilares que la CISA (Cibersecurity & Infrastructure Security Agency), de Estados Unidos considera como infraestructura crítica de seguridad y resiliencia. En este caso, se optó por desarrollar Water and Wastewater (puede interpretarse como el agua y su desperdicio).

## 2 Infraestructuras

Para lograr una clara comprensión del tema es necesario comenzar definiendo los conceptos que se tratarán. Una infraestructura es el conjunto de servicios, medios técnicos, sistemas físicos básicos e instalaciones que permiten el desarrollo de actividades fundamentales para la vida diaria de una empresa, región o nación. Son obras públicas, grandes estructuras, instalaciones, instituciones y redes que si se ven afectadas negativamente hasta el punto de volverse inutilizables, la sociedad colapsa en un periodo muy corto de tiempo. Las infraestructuras se crean y funcionan gracias a la intersección de muchas áreas y disciplinas profesionales.

Si se remite a la etimología de la palabra, infra significa debajo y structus se remite a lo construido. Así, una infraestructura es una estructura que sustenta a otra, actuando como su base.

### 2.1 Clasificación

Las infraestructuras pueden categorizarse según,

- Sus características:

1. Duras: considera los aspectos materiales o físicos.
  2. Blanda: es el capital humano y las instituciones que le dan valor agregado a los aspectos físicos de la infraestructura. Tal valor es el conjunto de conocimientos, métodos y normativas que optimizan el funcionamiento de la infraestructura dura.
  3. Crítica: toma en cuenta los elementos indispensables para el funcionamiento del Estado. Son los sistemas o redes de gran importancia que su debilitamiento, sabotaje o destrucción amenazan la seguridad del Estado. nueva generación: entrecruzamiento de nuevas tecnologías de información y comunicación
- Función o finalidad:
    1. Civil urbana: bancos, empresas, instituciones con finalidad específica, puertos, no es solo físico sino también lo normativo que está atrás de eso.
    2. Militar: también conocida como “de defensa”, refiere a los edificios e instalaciones permanentes que permiten las operaciones militares de un país. Los cuarteles, centros de comunicaciones, bases aéreas son algunos de los que pertenecen a esta categoría.
    3. Educativa
    4. Sanitaria
    5. Política
    6. Económica: bancos, empresas, instituciones con finalidad específica, puertos, no es solo físico sino también lo normativo que está atrás de eso.

## 2.2 Conceptos Claves

Los sistemas físicos tienden a ser intensivos en capital, debido a la cantidad de entidades financieras grandes e internacionales. Son sectores que requieren una inversión considerable para producir bienes y servicios.

Las infraestructuras dependen mucho de la región, por ejemplo en los países europeos se le da mucha importancia a todos los proyectos relacionados con los ferroviarios. También para que sean de calidad se necesita una buena inserción de las empresas en los mercados nacionales y extranjeros. Esto amplía las oportunidades comerciales y de inversión e impulsa la productividad e innovación. También mejora el acceso de mercado, aumenta los niveles de exportación, hay menos costo logístico de transacción, aumenta la productividad, así como los beneficios de ARC (Acuerdos Regionales de Comercio). De esta manera se dan las actualizaciones de los mercados.

Por otro lado, se cuenta con la definición de infraestructura de calidad dada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Se define como una combinación de iniciativas, instituciones, organizaciones, actividades y personas. Incluye una política nacional de calidad y de las instituciones para ponerla en práctica, un marco regulatorio, proveedores de servicios de calidad, empresas, clientes y consumidores (que incluyen a los ciudadanos como “consumidores” de servicios públicos). Se puede destacar la fuerte relación que hay entre las infraestructuras, el desarrollo y la competitividad. Es lo que hace que una región sea competitiva y se sostenga en el tiempo.

## 3 Recursos Hídricos

El agua potable segura es un requisito previo para proteger la salud pública y todas las actividades humanas. Las aguas residuales tratadas adecuadamente son vitales para prevenir enfermedades y proteger el medio ambiente. Por ello, asegurar el abastecimiento de agua potable y el tratamiento y servicio de aguas residuales es fundamental para la vida moderna y la economía de la Nación. El tema agua y recursos hídricos son de suma importancia en el mundo actual debido a la desertificación y los problemas de sequía.

Según la CISA la capacidad de suministrar agua y de administrar las aguas residuales son Funciones Críticas Nacionales (NCF, por sus siglas en inglés). Estas son vitales por lo que su interrupción, corrupción o disfunción tendría un efecto debilitante en la seguridad. Para mejorar la seguridad de estas funciones, el Centro Nacional de Gestión de Riesgos de CISA está trabajando con el sector privado, agencias gubernamentales y otras partes interesadas que son también clave para gestionar los riesgos más significativos para estas importantes funciones.

Toda sociedad descansa sobre una serie de servicios, provisiones e infraestructuras que son, energía, agua, transporte, residuos, conectividad, telecomunicaciones. Se debe ser muy cuidadoso al trabajar en estos temas. El sociólogo alemán Ulrich sostenía que entre más tecnología y más complejos son los sistemas, más vulnerables se vuelven, es por esto que es necesario que sean confiables y que no existan interrupciones. Para ello se desarrollan análisis de perturbaciones que investigan escenarios futuros a largo plazo que son posibles, deseables o que se buscan evitar.

La criticidad tiene que ver con el grado de impacto que tiene una perturbación. Se tiene en cuenta la cantidad de personas afectadas, los impactos socioeconómicos y las consecuencias políticas. Para llevar a cabo infraestructuras de estas características hay dos estrategias, la capacidad de adaptación para escenarios futuros y la capacidad de recuperación que está relacionado con la resiliencia. Este término hace referencia a la capacidad de una entidad para mitigar, adaptarse y responder ante situaciones para mantener, restaurar y mejorar las funciones esenciales. Un sistema resiliente puede tolerar una perturbación sin colapsar.

La provincia de Mendoza pasó de ser una zona completamente desértica a un oasis gracias al trabajo humano. Sin embargo, debido a la falta de conciencia ambiental actualmente se encuentra bajo una alarmante situación con respecto al recurso natural más esencial, el agua. Una de las razones que llevó a la provincia a ser habitable es lo que hoy la pone en riesgo, la urbanización, pero a diferencia de los comienzos, ahora se puede catalogar como desmedida. Sigue creciendo el número de barrios, comercios, instituciones y carreteras. Estas inversiones humanas traen consigo costos naturales inimaginables, se sigue construyendo a lo largo y no a lo alto, se demuelen cerros y se subestiman los canales naturales de agua que llevan años secos. La subestimación puede impactar gravemente en la sociedad. Ante un gran deshielo, estos sectores podrían volver a tener circulación de agua y se llevaría con su flujo toda la inversión y la contribución que esas construcciones hacen a la sociedad.

Una de las medidas que se tomó frente a la desertificación fue la construcción del embalse Potrerillos. Fue realizado en el año 1999 con el objetivo de regular el agua del río Mendoza. Durante la época de deshielo, se almacena agua en el embalse debido a que la circulación del río es suficiente y en los momentos donde ocurre lo opuesto y el agua del río es insuficiente para cumplir con la demanda de la población, se compensa el caudal faltante con agua del embalse. Por su gran importancia en la sociedad, esta infraestructura es considerada como crítica.

## 4 Conclusión

El seminario dictado por la cátedra fue sumamente interesante e importante ya que deja claro la importancia de sistemas que se pueden considerar normales en una sociedad pero que realmente son parte del pilar que hace posible que esa sociedad se desarrolle. Se pudo comprender con profundidad las características de este tipo de estructuras y la importancia internacional que tiene trabajar sobre ellas.

## 5 Referencias Bibliográficas

Listado de bibliografía páginas de web y material consultado para este trabajo.

. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency. (n.d.). Critical infrastructure security and resilience. CISA. <https://www.cisa.gov/topics/critical-infrastructure-security-and-resilience>

. Apuntes de clase y material proporcionado por la cátedra de Técnicas y Herramientas Modernas I (2024)