

# TRANSFERENCIA DE RECURSOS HACIA LOS MÁS POBRES. UN ANÁLISIS DEL PLANE-I CON ESCENARIOS CONTRAFACTUALES.

Por Fernando Landa Casazola<sup>λ</sup>

[Versión corregida, Mayo – 2003]

## Resumen

Entre los instrumentos para reducir el impacto del nivel de desaceleración económica se encuentran las denominadas redes de seguridad (*safety nets*). Uno de sus componentes en Bolivia son los Programas Públicos de Trabajo, donde estaría identificado el PLANE.

En este artículo se analiza la focalización del PLANE-I, a partir de la autoselección de los más pobres y aquellos que no tenían un trabajo. Analizando con tres diferentes métodos en la familia de los estimadores *matching*, se llega a la conclusión que en promedio hubo una mejora en los ingresos laborales sólo para las mujeres que participaron en el PLANE. En tanto que hubo un impacto positivo para ambos sexos sobre la posibilidad de encontrar trabajo, luego de haber trabajado en el PLANE, con mejores resultados para las mujeres.

Palabras clave: Evaluación de impacto, Estimación no paramétrica.

Clasificación JEL: C14, I38.

---

<sup>λ</sup> Se agradecen los comentarios a una versión anterior de documento por parte de Cristián Aedo y compañeros de trabajo de la Subdirección Social de UDAPE. Todos los errores u omisiones son de exclusiva responsabilidad del autor. Comentarios serán agradecidos a [flanda@udape.gov.bo](mailto:flanda@udape.gov.bo).

# Contenido

Resumen .....	i
Contenido .....	ii
1 Introducción. ....	1
2 Aspectos Financieros del PLANE-I. ....	3
3 Beneficiarios del PLANE-I .....	8
3.1 Obreros.....	12
3.2 Profesionales.....	14
3.3 Razones de ingreso al PLANE.....	15
3.4 Efectos no monetarios. ....	16
4 Evaluación de impacto. ....	17
4.1 Metodología.....	18
4.2 Resultados. ....	22
4.2.1 Efecto sobre el ingreso laboral.....	25
4.2.2 Efecto sobre el empleo.....	26
5 Conclusiones. ....	27
6 Referencias. ....	29
7 ANEXOS.....	31
7.1 Anexo Metodológico. ....	31
7.2 Nearest Neighbor Matching.....	33
7.3 Kernel Matching.....	34
7.4 Stratification Matching. ....	34
7.5 Bootstrap. ....	36

# Análisis del PLANE-I

## 1 Introducción.

Uno de los instrumentos para reducir el impacto de la desaceleración económica son las denominadas *safety nets* (redes de seguridad)<sup>1</sup>. Bolivia ya tuvo experiencia en la aplicación de uno de los componentes de las redes de seguridad, nos referimos a los Programas Públicos de Trabajo, con el Fondo Social de Emergencia (FSE) entre 1986 hasta 1991<sup>2</sup> y el Plan Nacional de Empleo de Emergencia (PLANE) entre noviembre de 2001 y diciembre de 2002.

A partir de 1998 la tendencia positiva que se había observado en los indicadores macroeconómicos se vio afectada por factores externos e internos, que llevaron a una contracción de la demanda durante los últimos cuatro años. Este comportamiento tuvo su influencia con el empleo, es así que la tasa de desempleo abierto en las principales ciudades se incrementó de 4% en 1997 a 9.4% en el año 2001.

En este contexto, a finales del año 2001 se puso en práctica el Plan Nacional de Empleo de Emergencia (PLANE), que busca incrementar temporalmente la transferencia de recursos a los más pobres, mientras no existan señales claras de recuperación de la economía.<sup>3</sup>

Con el fin de ver la conveniencia de seguir con un ampliación del PLANE, se ha puesto de manifiesto la necesidad de realizar una evaluación de esta iniciativa descrita dentro de los programas de redes de protección que desarrolla el gobierno bo-

---

<sup>1</sup> Para mayores detalles sobre éste tipo de Programas, ver [www.worldbank.org/poverty/safety/](http://www.worldbank.org/poverty/safety/) ó Landa(2002).

<sup>2</sup> Inicialmente se tenía pensando que el FSE tuviera un período de vida de 3 años a partir de 1986, sin embargo, luego se prolongó por 15 meses más hasta fines de marzo de 1991. Detalles en Aguilar-Larrazabal-Lupo (1987).

<sup>3</sup> Detalles del PLANE se encuentran en: [www.duf.gov.bo/plane](http://www.duf.gov.bo/plane).

liviano y de esta manera concluir sobre la importancia que tuvo sobre las personas pobres.

El objetivo del presente artículo es evaluar el impacto que tuvo el PLANE sobre los beneficiarios entre noviembre de 2001 y diciembre de 2002, para lo cual se plantean dos interrogantes: ¿El PLANE incrementó las capacidades de las personas para generar ingresos luego de haber participado en el Plan? ¿Existieron beneficios no monetarios para quienes trabajaron en alguna de las obras del PLANE?

Para responder a estas preguntas se recurre a tres bases de datos: a) Inscritos al PLANE en las mayoristas<sup>4</sup>, b) Encuesta a hogares MECOVI-2002, c) Evaluación de medio término al PLANE-I realizada por MKT-Marketing.

La metodología utilizada para el cálculo de los beneficios monetarios se basa en el método *matching* a través de los *propensity scores*.

La principal conclusión a la que arriba el documento es que, el impacto medido tanto en términos de los ingresos post PLANE y sobre la probabilidad de encontrar empleo, son estadísticamente significativos sólo para las mujeres.

El documento está organizado de la siguiente manera. La segunda sección, describe el financiamiento del Plan en catorce meses, considerando entre otros aspectos el pago de los salarios a los beneficiarios. La tercera describe la base de datos del PLANE que proviene de una lista de inscritos en las regionales de las mayoristas y una encuesta dirigida a los beneficiarios del Plan. La cuarta contiene una aplicación de la Evaluación de Impacto de Programas Sociales, a partir de la metodología *matching* diferenciando los resultados sobre el ingreso laboral y el empleo. Finalmente la quinta sección presenta las principales conclusiones.

---

<sup>4</sup> Con el fin de terciarizar algunas de las actividades del PLANE, se contrataron a las mayoristas que entre otras cosas debían: a) administrar registros de obreros y profesionales desempleados, b) recibir propuestas de actividades o proyectos de inversión para la utilización de la mano de obra

## 2 Aspectos Financieros del PLANE-I.

En la gestión 2002 se tenía presupuestado ejecutar alrededor de US\$ 40 millones en los tres Programas del PLANE. Finalmente, tan sólo fueron ejecutados como US\$ 28 millones, que representa un 70% en relación al presupuesto, siendo los departamentos de Santa Cruz y Pando los que tuvieron los niveles más bajos de ejecución, 56% y 63% respectivamente. (véase Cuadro 1) De los US\$ 28 millones ejecutados, el trimestre que tuvo el mayor nivel de desembolsos fue el tercero con US\$. 10.6 millones, periodo en el cual se pagaron los niveles más altos de salarios como en julio con 65 mil.

**Cuadro 1.**  
**Ejecución del PLANE, gestión 2002.**  
(Miles de US\$ y %)

Departamento	Programado	Ejecutado	% cumplimiento
Chuquisaca	3,475	2,465	70.95
La Paz	8,460	6,060	71.64
Cochabamba	6,187	4,478	72.37
Oruro	4,136	3,444	83.28
Potosí	4,569	3,334	72.97
Tarija	1,863	1,470	78.92
Santa Cruz	8,380	4,693	56.00
Beni	2,234	1,621	72.54
Pando	764	483	63.24
<b>TOTAL</b>	<b>40,067</b>	<b>28,048</b>	<b>70.00</b>

Fuente: DUF - PLANE.

En cuanto hace al principal componente de los desembolsos realizados durante la gestión 2002, el PLANE inició en noviembre con 179 salarios pagados y tuvo como cota máxima a 65 mil salarios pagados (entre obreros y profesionales) en julio de 2002 (Véase Figura 1). El hecho de que el Plan sea concebido inicialmente tan sólo por un año, justifica que en los primeros meses se haya tenido bajos niveles y la

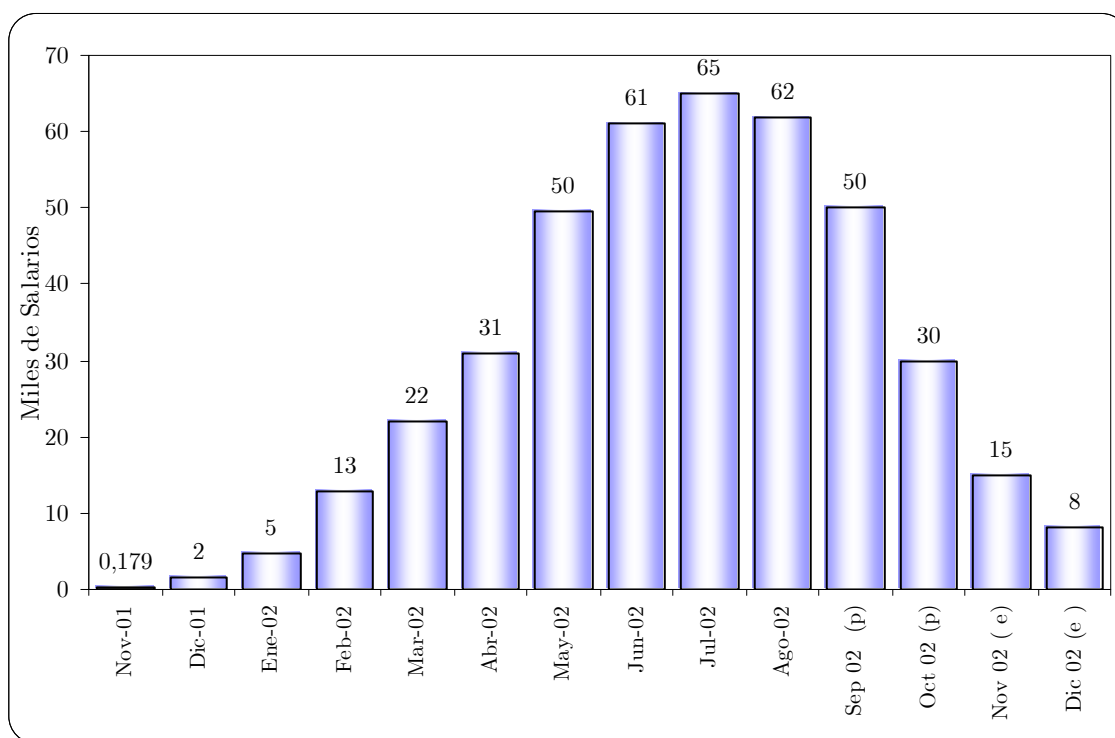
---

disponible, c) informar a las personas seleccionadas sobre las funciones asignadas, las condiciones y plazos del empleo, d) pagar a los obreros semanalmente y a los profesionales una vez al mes.

tendencia vaya creciendo hasta agosto y finalmente en el último cuatrimestre disminuya el número de beneficiarios<sup>5</sup>.

Tal como se tenía previsto en el proyecto de elaboración del PLANE, la vida del Plan debería extenderse hasta marzo de 2003, sin embargo la generación de empleos sería tan sólo hasta fines del mes de diciembre de 2002. Es por esta razón que se pagaron como máximo 65,000 salarios en el mes de julio de 2002 y de ahí en más fue decreciendo el número de personas participantes en los proyectos del Plan, estimándose que en diciembre se pagaron alrededor de 8 mil salarios.

**Figura 1. Salarios pagados por el PLANE. (Miles de salarios pagados)**



Fuente: DUF – PLANE.

<sup>5</sup> En fecha 20 de noviembre de 2002 fue promulgado el D.S. 26489 que tiene como objetivo la ampliación del PLANE hasta diciembre de 2003, provisto que la economía boliviana aún no se ha recuperado y urge la inyección de recursos destinados hacia los más pobres. El PLANE-II tiene estimado destinar alrededor de US\$ 30 millones para la gestión 2003, distribuidos en sus programas: PES (40%) \$US 10.56 millones en 1,320 obras de impacto urbano; PER (60%) \$US 15.84 millones en 3,000 Km. caminos rurales y otras obras. Se estima emplear alrededor de 25 mil obreros y 500 profesionales empleados.

El PLANE – I incluye 4 programas<sup>6</sup>:

- i. **Programa de Empleo de Servicios (PES).** Financia mano de obra para la realización de proyectos de inversión o actividades de beneficio público en municipios con más de 20,000 habitantes. Para maximizar la probabilidad de que las personas beneficiadas sean jefes de hogar, sólo se aceptan en los registros de trabajadores desempleados a personas entre los 25 y 50 años de edad; en los registros de profesionales desempleados a personas entre los 30 y 55 años de edad. Además, conociendo que los patrones de pobreza se incrementan cuando los jefes de hogar son mujeres, se asegura que el porcentaje de beneficiarias sea igual al porcentaje de mujeres registradas, o bien que por lo menos un 30% de los beneficiarios sean mujeres.

Con el propósito de que el Programa no se convierta en una alternativa de empleo para gente ocupada, los salarios tanto para trabajadores como para profesionales desempleados son más bajos que los de mercado y con la finalidad de mantener las posibilidades de reinserción en el mercado laboral, las jornadas de trabajo son de 35 horas semanales, en vez de las 48 horas que se trabaja normalmente<sup>7</sup>. En este mismo sentido y con la intención de poder lograr un impacto distributivo mayor, las cuadrillas trabajan sólo por períodos limitados de tiempo sin importar que los proyectos pudieran tener una duración mayor. Al cabo de éste término, las personas beneficiadas vuelven al registro en espera de ser seleccionadas nuevamente.

- ii. **Programa Intensivo de Empleo (PIE).** Fue establecido en agosto del año 2000 y es administrado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional. Su funcionamiento consiste en operaciones de crédito a Municipios y Prefecturas por un plazo de 10 años, con 2 años de gracia y una tasa de interés del 2%, para la realización de inversiones que tengan un alto contenido de mano de

---

<sup>6</sup> Ver DUF(2002).

<sup>7</sup> Para un análisis de los salarios pagados por el PLANE, ver Landa(2002).

obra. Uno de los principales cambios para mejorar el impacto de la ejecución del Programa es que, la contratación de trabajadores se hace a partir de los registros de desempleados que administrarán las entidades “mayoristas”, y no a través de los registros municipales.

**iii. Programa de Empleo Rural (PER).** Tienen el objetivo de generar empleo temporal masivo entre la población rural más pobre del país, a través del financiamiento de mano de obra para la realización de proyectos de mantenimiento preventivo de transporte. Los proyectos a ser financiados son exclusivamente en caminos que no tienen contratos de concesión, incluyendo las siguientes actividades: limpieza y perfilado de cunetas, limpieza de alcantarillas, desbroce y limpieza de derechos de vía, estabilización de cortes y taludes y bacheo.

**iv. Programa de Apoyo a los Gobiernos Municipales (PAGM).** Consiste en el apoyo a los gobiernos municipales en la ejecución de sus programas de inversión, a través de la contratación de profesionales desempleados para que colaboren en la elaboración de planes de desarrollo municipal, actividades de preinversión, procesos de licitación y contratación.

Tomando en cuenta información sobre las personas inscritas en las sucursales de las mayoristas, se tienen las siguientes características: (Véase Cuadro 2)

- 93.8% de los inscritos son obreros.
- 63.7% de los profesionales inscritos son mujeres.
- 56.6% de los obreros inscritos son hombres.
- En total, 55% de los inscritos son mujeres.
- El 50.7% de los profesionales tienen entre 25 y 35 años.
- El 44% de los obreros tienen entre 25 y 35 años.
- 93% de los profesionales tienen menos de 3 hijos.
- 60% de los obreros tienen menos de 3 hijos.
- 36% de los obreros tienen entre 4 y 7 hijos.



Todas estas características, en especial en los obreros, confirman la idea que el PLANE –I estaba dirigido hacia las personas más pobres que en general son mujeres, son jóvenes y tienen más de 3 hijos. En el caso de los profesionales, los registros muestran que se inscribieron aquellas personas que esencialmente se encontraban desempleadas, a diferencia de los obreros que tienen una alta participación de Población Inactiva, como es el caso de las amas de casa.<sup>8</sup>

**Cuadro 2.**  
**Personas inscritas al PLANE.**

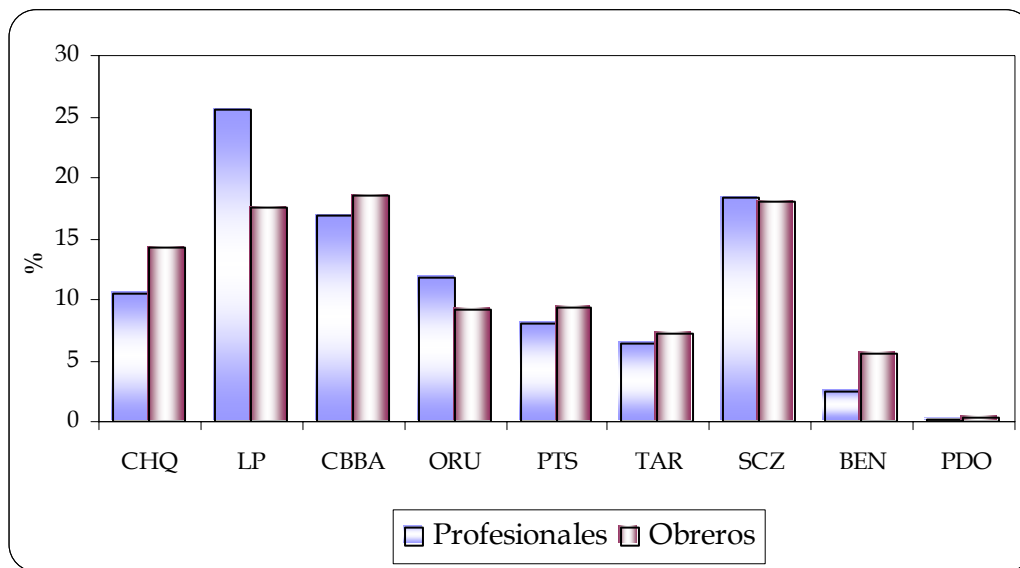
Descripción	TOTAL	Profesionales	Obreros
<b>TOTAL</b>	<b>86,820</b>	<b>5,340</b>	<b>81,480</b>
Sexo			
Femenino	<b>48,064</b>	1,940	46,124
Masculino	<b>38,756</b>	3,400	35,356
Edad			
<25	<b>5,595</b>	4	5,591
25-35	<b>38,524</b>	2,706	35,818
35-45	<b>29,870</b>	1,932	27,938
>45	<b>12,831</b>	698	12,133
Hijos			
<3	<b>54,388</b>	4,987	49,401
4-7	<b>29,637</b>	348	29,289
>7	<b>2,795</b>	5	2,790

Fuente: DUF – PLANE.

Los pobres que se encuentran en los departamentos con mayores niveles de pobreza según INE-UDAPE(2002), coinciden con los mayores volúmenes de personas que se inscribieron para participar en alguno de los Programas del PLANE-I. Es así que en el caso de los obreros, resalta la participación de los departamentos de Chuquisaca, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Lo propio ocurre para los profesionales, a pesar que en el departamento de La Paz posea un mayor registro de profesionales desempleados. (Véase Figura 2)

<sup>8</sup> Según información preliminar de la encuesta MECOVI(2002), las personas que trabajaron alguna vez en el PLANE fueron consideradas como Ocupadas (85%), Desocupadas (5%) e incluso Población Económicamente Inactiva (PEI) (10%).

Figura 2. Distribución de personas inscritas en el PLANE, según departamento.



Fuente: DUF – PLANE.

A continuación será descrito con mayor profundidad el estado de las personas que fueron beneficiadas o no con la contratación en una de las obras que se encontraban a cargo del PLANE, a partir de la encuesta realizada por MKT-Marketing.

### 3 Beneficiarios del PLANE-I

La elección de los beneficiarios que trabajarían en algunas de las obras del PLANE-I, dependía del Programa (PES, PER, PAGM) al que pertenecía el proyecto además de la lista de personas inscritas en cada uno de estos programas, que fueron descritos en la anterior sección.

La dinámica del PLANE es la siguiente:

- a) Las personas se inscriben en alguna de las mayoristas, identificando el Programa al que pertenecerán (PES, PER, PAGM).

- b) La sociedad realiza el pedido de obras a los Gobiernos Municipales para que éstos realicen una propuesta al Directorio del PLANE y luego esta instancia financie los salarios de los obreros y si fuese necesario de profesionales. El material utilizado en las obras, herramientas y otros insumos debe ser proveído por el Gobierno Municipal.
- c) Aprobado el proyecto por el Directorio del PLANE y la Administradora del Plan, son seleccionados aleatoriamente los beneficiarios que trabajarán en las obras, considerando algunos criterios como el sexo, edad y número de veces que fue seleccionada la persona.
- d) Finalmente, la persona es contratada por el lapso de tiempo que dure la obra, que puede ser desde una semana hasta 3 meses como máximo.

La Administradora del PLANE-I tenía previsto contratar a una agencia para realizar la Evaluación del PLANE, siendo seleccionada para tal efecto MKT-Marketing SRL. A continuación se realiza una descripción de la base de datos que fue insumo para que la mencionada empresa realice el documento “Evaluación de Medio Término del Plan Nacional de Empleo de Emergencia (PLANE)”<sup>9</sup>.

Alrededor de 75% de los encuestados fueron contratados, además que del total de encuestados 88% fueron identificados en el grupo de obreros. La razón por la que no trabajó el restante 25% de los inscritos al PLANE, fue la selección aleatoria que desarrollan los mayoristas. (Véase Cuadro 3)

**Cuadro 3.**  
**Población que se inscribió y trabajó o no en el PLANE.**

Descripción	TOTAL	Trabajó	No trabajó
<b>TOTAL</b>	1,029	775	254
Obreros	906	682	224
Profesionales	123	93	30

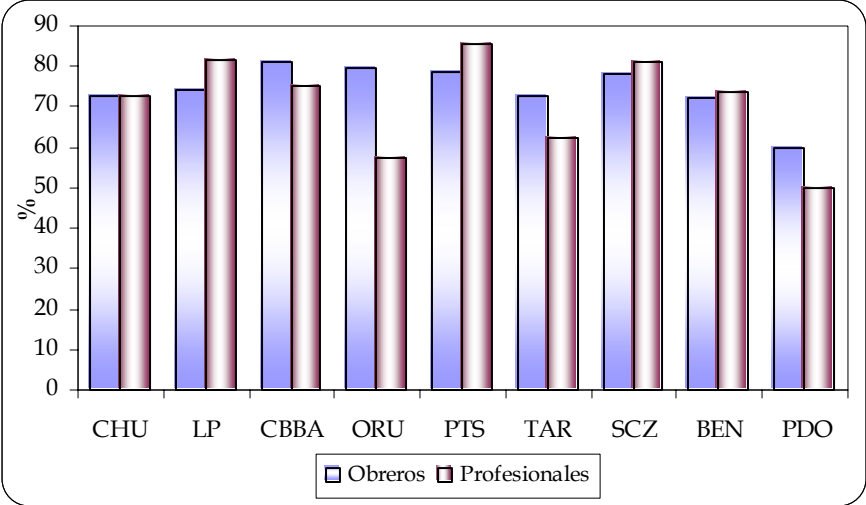
Fuente: MKT-Marketing

---

<sup>9</sup> La encuesta fue realizada entre el 15 y 17 de julio de 2002.

La mayoría de los departamentos tuvo una participación mayor al 70% de obreros que se inscribieron y trabajaron en alguno de los Programas del PLANE, sólo en el caso del Pando se tiene un porcentaje de 60% de contratadas. Entre tanto que, para el caso de los profesionales, a excepción de Oruro, Tarija y Pando, todos los restantes departamentos tuvieron una participación mayor al 70% (Véase Figura 3).

**Figura 3. Porcentaje de personas inscritas que participaron en el PLANE.**

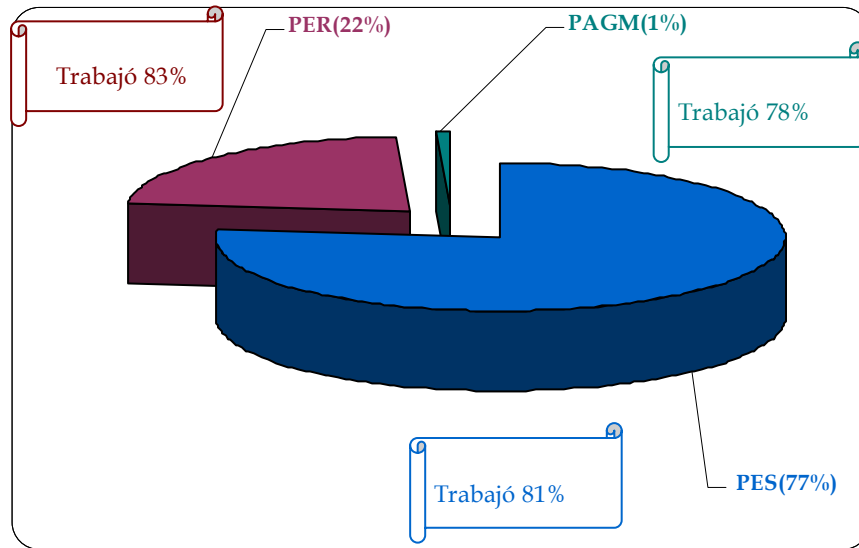


Fuente: MKT-Marketing

Más de tres cuartas partes de las personas encuestadas correspondían al Programa PES, lo cual tiene coherencia con el grupo focalizado por el Plan al dirigirse hacia 58 municipios con más de 20,000 habitantes, vale decir los conglomerados en los que hay mayor volumen de personas, con lo cual hay mayor probabilidad de participación de los desempleados o personas inactivas interesadas en generar ingresos a través de empleos temporales.

En los tres tipos de Programas del PLANE, más del 78% de los inscritos fueron contratados para desarrollar alguna labor en las obras solicitadas por las instituciones proponentes (Véase Figura 4).

Figura 4. Distribución de las personas inscritas al PLANE.



Fuente: MKT-Marketing

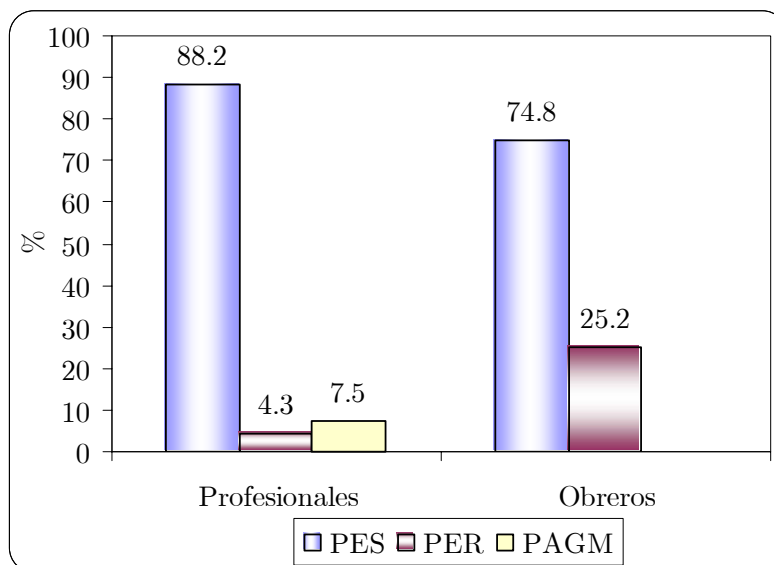
Desagregando la composición de los tres programas, alrededor del 88% de todos los profesionales trabajaron en el PES. En tanto que este porcentaje es menor para el caso de los obreros que tienen una mayor participación en el PER. (Véase Figura 5).

Estas cifras dan origen a las siguientes interrogantes: Ya que el PLANE-I fue dirigido principalmente hacia el área urbana, para mejorar la situación de los pobres del área rural, ¿se debería propiciar una mayor atención hacia esta parte del país? ¿El PLANE-II debería hacerse conocer en los municipios más pobres, de tal manera que se encuentren obras en los POA's de sus correspondientes Gobiernos Municipales?

La respuesta a estas preguntas está dada por la siguiente premisa: Considerando el hecho que las tasas de desempleo abierto en el área rural están por debajo de la unidad, el PLANE no debería enfocarse en apoyar a éste grupo poblacional, en todo caso se tiene pensado colaborar con las actividades productivas que desarrollan es-

tas personas a través de la construcción de caminos, lugares de comercialización de productos (mercados), acceso a crédito, entre otras iniciativas más.<sup>10</sup>

**Figura 5. Porcentaje de participación en los Programas.**



Fuente: MKT-Marketing

A continuación, se profundizará en algunas de las características que poseen los beneficiarios, desagregando para el caso de los obreros y empleados inscritos al PLANE.

### 3.1 Obreros.

Al iniciar esta sección, se observó que el 75% de los obreros trabajaron en alguno de los proyectos del PLANE. Quienes estaban interesados en participar en este grupo fueron: las mujeres, personas menores de 35 años, quienes tienen menos de 7 hijos y finalmente, resaltan aquellas que tenían ingresos menores al salario ofrecido por el PLANE.

Algunas características que llaman la atención de los obreros son:

- 53% son mujeres.

---

<sup>10</sup> Para mayores detalles ver Gobierno de Bolivia (2001) y UDAPE(2002).

- 51% de los obreros que trabajaron son mujeres, pero además el 59% de quienes no trabajaron también corresponden a éste grupo poblacional.
- Alrededor del 72% de todas las mujeres inscritas trabajó en el PLANE.
- 39% de los obreros inscritos se encontraban en el tramo etáreo de 26 a 35 años de edad.
- La mitad de los obreros tenían como máximo 3 hijos así como 41% tenían menos de 7 hijos. Vale decir que, agregando ambos grupos, alrededor del 91% de los obreros tenían a lo más 7 hijos.
- Alrededor del 78% de los obreros se inscribieron ya que poseían un ingreso inferior a Bs. 500 al mes. El restante 22%, corresponde a trabajadores que se dedicaban a ocupaciones informales donde tenían ingresos no seguros (aleatorios), a diferencia del salario que ofrece el PLANE.

**Cuadro 4.**  
**Obreros inscritos que trabajaron o no en el PLANE.**

Descripción	TOTAL	Trabajó	No trabajó
<b>TOTAL</b>	<b>906</b>	<b>682</b>	<b>224</b>
<b>Sexo</b>			
Masculino	424	333	91
Femenino	482	349	133
<b>Edad</b>			
<25	92	68	24
26-35	353	266	87
36-45	309	229	80
46-55	136	104	32
56+	16	12	4
<b>Hijos</b>			
<3	449	337	112
4-7	379	279	100
8-12	78	63	15
<b>Ingreso mensual</b>			
<200	245	140	105
201-500	465	379	86
>500	196	160	36

Fuente: MKT-Marketing

En el caso de los obreros, se confirma la idea que la participación de este grupo correspondía a aquellas personas más necesitadas de ingresos y aquellas que son identificadas como pobres según perfiles descritos en trabajos anteriores.

### **3.2 Profesionales.**

En cuanto a los profesionales, alrededor de 76% de ellos trabajaron en el PLANE. Las características de este grupo, como es de esperarse, son distintas a los obreros. Es así que se rescata:

- Alrededor del 67% de los profesionales son hombres.
- 60% de los profesionales son hombres, de los cuales trabajaron alrededor de 72%.
- Llama la atención que, alrededor de 83% de las mujeres profesionales trabajaron en el PLANE.
- Más de la mitad de los profesionales, tenían entre 26 y 35 años de edad.
- El 89% de los profesionales tienen como máximo 3 hijos.
- 73% de los profesionales tenían un ingreso familiar mayor a Bs. 1550. Algunos de los que participaron en el PLANE y recibieron un salario de Bs. 1600 ya fueron incluidos en el último tramo de ingresos, en tanto que 33% de los que no participaron tenían ingresos que se igualaban al ofrecido por el Plan.

El grupo de los profesionales es minoritario en relación a todos los participantes en el PLANE, siendo claro que la mayoría de ellos decidió inscribirse al encontrarse desempleado por largo tiempo y no poseían posibilidades de obtener un trabajo.



**Cuadro 5.**  
**Profesionales inscritos que trabajaron o no en el PLANE.**

<b>Descripción</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Trabajó</b>	<b>No trabajó</b>
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>93</b>	<b>30</b>
<b>Sexo</b>			
Masculino	83	60	23
Femenino	40	33	7
<b>Edad</b>			
<25	1	1	0
26-35	62	46	16
36-45	43	34	9
46-55	15	11	4
56+	2	1	1
<b>Hijos</b>			
<3	108	84	24
4-7	14	9	5
8-12	1	0	1
<b>Ingreso mensual</b>			
<200	10	1	9
201-500	7	4	3
501-1550	16	8	8
>1550	90	80	10

Fuente: MKT-Marketing

### 3.3 Razones de ingreso al PLANE.

Centrando la atención en las personas que fueron llamadas para trabajar en alguna de las obras del PLANE, alrededor de 20% informaron que dejaron el último empleo porque renunciaron o nunca trabajaron, en el caso de los obreros. Para los profesionales, la principal razón fue “otros” con el 32% del total de este grupo (Véase Cuadro 6).

**Cuadro 6.**  
**Razones por las que dejaron de trabajar los beneficiarios antes de ingresar al PLANE.**

<b>Razón</b>	<b>Obrero</b>	<b>Profesional</b>	<b>Total</b>
Le despidieron	82	20	102
Renunció	158	20	178
Nunca trabajó	153	6	159
Otros	151	30	181
Trabajo eventual	81	15	96
Agricultura	38	1	39
Comerciante	14	0	14
No responde	5	1	6
<b>Total</b>	<b>682</b>	<b>93</b>	<b>775</b>

Fuente: MKT-Marketing

Estos valores muestran que en el caso de los hombres, la principal razón por la que dejaron el anterior trabajo fue, renuncia (21%) para el caso de los obreros y otros (25%) para los profesionales. En tanto que las mujeres respondieron “nunca trabajó” (28%) para las obreras y “otros” (45%) para las profesionales.

Con todas las anteriores observaciones ya es posible analizar mediante técnicas econométricas, el impacto que tuvo el PLANE en los beneficiarios, así como la confirmación o no de las ideas planteadas al momento de la formulación de éste tipo de iniciativas destinadas para reducir el impacto de la crisis económica en Bolivia.

### **3.4 Efectos no monetarios.**

En cuanto a la medición de los beneficios no monetarios, hay que considerar que el PLANE está circunscrito en el Componente de Red de Protección Social, transfiriendo ingresos a las familias más necesitadas a través de empleos temporales que incluso pueden tener una duración de una semana. Los efectos del Plan son agrupados en dimensiones como: utilización del salario recibido, aprendizaje de nuevos oficios gracias al PLANE, obtención de empleo al finalizar el PLANE. Finalmente,

sería interesante saber la opinión de los participantes en alguna de las obras del Plan:

- Más del 76% del ingreso de los trabajadores en el PLANE se destinó al consumo alimenticio, puesto que respondieron que compraron alimentos, destinaron al sustento diario o para gastos familiares.
- Por otra parte, alrededor del 50% de todas las personas que trabajaron aprendieron algún oficio nuevo con el PLANE.
- Tan sólo el 19% de los trabajadores del PLANE encuestados encontraron empleo luego de trabajar en el PLANE.
- Entre todos los inscritos, vale decir los grupos de tratamiento y control, más del 80% de ellos calificó al PLANE como una “buena” Iniciativa.

En los eventos que evaluaron el PLANE surgió además la idea de que esta iniciativa debería traer beneficios no sólo a las personas que participan en las obras, sino a toda la sociedad, a través de obras de interés común. Esta idea condice con la propuesta realizada por Ravallion (1998, 1999).

Con estas cifras se ve el impacto positivo que tuvo el PLANE-I, tomando en cuenta a un grupo de obreros y profesionales que se inscribieron para participar en alguna de las actividades del Plan.

#### **4 Evaluación de impacto.**

En esta sección se desarrolla la estimación de impacto que tuvo el PLANE-I sobre las personas que participaron en alguna de las obras financiadas por esta iniciativa. Serán considerados dos “resultados” (*outcome*): el impacto sobre los ingresos laborales y el impacto sobre el empleo.

La metodología utilizada es *matching* a través de tres métodos pertenecientes a la familia de los *propensity scores*. En síntesis, este tipo de estimadores no paramétricos compara los “resultados” de dos grupos de personas, en el primero se considera a quienes participan en el Plan (tratados) y el segundo, a aquellas personas con características similares a los tratados que no participaron en el PLANE (control).

#### 4.1 Metodología.

Siguiendo a Heckman *et.al* (1997,1998, 1999a) y otros autores que estudian el impacto que tienen Programas específicos sobre el bienestar de determinado grupo poblacional, a continuación se realiza una introducción al concepto de Estimadores *Matching (Matching Estimators)*.

Notación:

- Sea  $Y_{1i}$  el impacto para personas que recibieron el tratamiento.
- Sea  $Y_{0i}$  el impacto sin tratamiento.
- Sea  $D=1$  si las personas reciben tratamiento,  $D=0$  si no.
- Sea  $X$  denota otras características utilizadas pertenecientes a las personas.
- Sea  $P(X) = Pr (D=1|X)$
- Sea  $\Delta_i$  es el impacto para la persona  $i$ .

El Problema de Evaluación surge debido a que sólo observamos personas que se encuentren en el estado “participa” en un programa o “no participa”, pero nunca ambos. Dentro de los denominados métodos no-experimentales<sup>11</sup>, se encuentra *propensity score matching*.

$$\Delta_i = Y_{1i} - Y_{0i} \tag{4.1}$$

---

<sup>11</sup> Mayores detalles en Smith (2000), Heckman *et.al.* (1999).

En la literatura pasada sobre evaluación, típicamente se asumía que el impacto de un programa es el mismo para todos [ $\Delta_i = \Delta$ ]. En años recientes, el progreso conceptual ha dado como resultado repensar cuidadosamente y formalmente acerca de los modelos en los cuales el impacto de un programa difiere entre las personas.

Esta literatura se centra en estimar el parámetro impacto de “tratamiento promedio sobre los tratados” (*average treatment on the treated -ATT*), que se define como la diferencia entre los valores esperados de los *outcomes*<sup>12</sup>.

$$ATT = E(Y_1 - Y_0 | D=1, X) = E(Y_1 | D=1, X) - E(Y_0 | D=1, X) \quad (4.2)$$

En este caso se construye el contrafactual  $E(Y_0 | D=1, X)$  que es el resultado esperado de los participantes si no hubiesen participado en el tratamiento.

Usualmente son considerados dos grupos: el primero, llamado el grupo de tratamiento, que contiene a quienes reciben (participan) el programa; y el segundo, llamado el grupo de control, donde se encuentran quienes no participan del programa. De esta manera, es posible asignar aleatoriamente, bajo ciertos supuestos una comparación simple del promedio de los resultados de ambos grupos. En términos económicos se puede afirmar que, “un experimento social produce estimadores consistentes del impacto del tratamiento”.

Los estimadores *matching* son resueltos a partir de la selección de variables observables agrupadas en el vector  $X$ , además de aparear a participantes y no participantes basados en la probabilidad estimada de su participación  $P(X)$ . La ventaja de aparear sobre  $P(X)$  en vez de  $X$  es que  $P(X)$  es un escalar, mientras que  $X$  puede tener muchas dimensiones.

---

<sup>12</sup> En la literatura Evaluación de Impacto, existe la definición de *outcome* que podría traducirse como “resultado”.

¿En qué consiste el método *matching*? El método puede ser resumido en dos puntos:

- a) Suponiendo que las diferencias relevantes entre los dos grupos son capturados por sus características observables,  $X$ :

$$(Y_{0i}, Y_{1i}) \perp\!\!\!\perp D \mid X \quad (4.3)$$

Se supone que la distribución de impacto contrafactual de los participantes es la misma que la observada para los no participantes. Donde “ $\perp\!\!\!\perp$ ” denota independencia entre los impactos y la participación, dadas las características de las personas estudiadas (participantes y no participantes).

- b) Seleccionando desde el grupo de control de los no-tratados, la distribución de las variables observadas que sea similar a la posible distribución del grupo de los tratados. Para ello se necesita que:

$$0 < Prob \{D=1 \mid X=x\} < 1 \quad \text{para } x \in X \quad (4.4)$$

De tal manera que a partir de 4.3 en 4.2, (lo que ha sido denominado como “balanceo” de las variables pre-tratamiento) existirá independencia estadística entre las variables contenidas en  $X$  y  $P(X)$  con la participación o no en el tratamiento ( $D$ ):

$$(Y_{0i}, Y_{1i}) \perp\!\!\!\perp D \mid P(X) \quad (4.55)$$

Este procedimiento requiere en una primera etapa realizar una regresión para estimar los *propensity score* sobre las características observables  $X$ .

Rosenbaum y Rubin (1983) fueron quienes propusieron el *matching* mediante *propensity score* como un método para reducir el sesgo<sup>13</sup> en la estimación de los efectos de “tratamiento” con datos observables. Para este procedimiento se realiza una regresión logit ó probit, sin embargo más que la significancia de los estimadores, interesa la maximización de la función de verosimilitud<sup>14</sup>.

Basado en los *propensity scores*, hay distintos métodos para estimar el Impacto Promedio del Tratamiento sobre los tratados (*Average effect of Treatment on the Treated* ATT). Entre ellos se destaca:<sup>15</sup>

- a) *Nearest Neighbor Matching* (estimador de vecinos cercanos), consiste en emparejar a unidades tratadas y de control, tomando cada unidad tratada y buscar para la unidad de control según el más cercano *propensity score*.
- b) *Kernel Matching* (Estimador Kernel), todos los tratados son emparejados con un promedio ponderado de todos los controles con pesos que son inversamente proporcionales a la distancia entre *propensity scores* de tratados y control.
- c) *Stratification Matching* (estimador estratificado), consiste en dividir el rango de variación de *propensity scores* en intervalos tales que en cada uno de ellos las unidades de tratados y control tienen en promedio el mismo *propensity score*.

Para el caso del PLANE, serán analizados todos los anteriores estimadores mencionados.

---

<sup>13</sup> Sin embargo debe tomarse en cuenta que el sesgo es eliminado sólo si la exposición al tratamiento puede ser considerada como puramente aleatoria entre los individuos que tienen el mismo valor de *propensity score*.

<sup>14</sup> Detalles ver en Heckman *et.al*(1999) ; Aedo y González(2002)

<sup>15</sup> En el Anexo se amplían los tres métodos utilizados.

## 4.2 Resultados.

Para analizar el impacto del PLANE, se utiliza información contenida en la Encuesta de Hogares MECOVI-2002 desarrollada entre noviembre y diciembre de 2002, en la que se incluyen preguntas referidas al PLANE<sup>16</sup>. La submuestra en el presente artículo es restringida a personas entre 15 y 70 años de edad, contiene a 184 tratados y 8,723 individuos identificados en el grupo de control, éste último variará según el método que se utilice tal cual se observará a continuación.

Alrededor de 52% de la submuestra corresponde a mujeres que contrasta con el mayor número de personas tratadas, ya que 58% de ellas son hombres.

**Cuadro 7.**  
**Grupos de estudio PLANE-I.**

Grupo	Frecuencia	%
<b>TODOS</b>	<b>8,907</b>	<b>100</b>
Tratados	184	2.07
Control	8,723	97.93
<b>HOMBRES</b>	<b>4,294</b>	<b>48.21</b>
Tratados	107	1.20
Control	4,187	47.01
<b>MUJERES</b>	<b>4,613</b>	<b>51.79</b>
Tratados	77	0.86
Control	4,536	50.93

Fuente: MECOVI-2002.

En el caso presente, se tiene la siguiente función de participación en el PLANE:

$$D = f(\text{Edad}, \text{Edad}^2, \text{Sexo}, \text{Primaria}, \text{Superior}, \text{Casado}, \text{Poby}) \quad (4.6)$$

---

<sup>16</sup> Las dos principales preguntas relacionadas con el tema son: ¿Durante los últimos seis meses, trabajó en el PLANE?; Durante este período ¿Cuánto tiempo trabajó en el PLANE?



Las variables consideradas en la expresión 4.6 para realizar el análisis de probabilidad de participación en el Plan, mediante el modelo probit son: Edad, Edad<sup>2</sup>, Sexo, Primaria, Superior, Casado o conviviente (Casado o conviviente vs. Otro estado), Pobreza por ingreso (Pobre vs. No pobre). Los resultados de *propensity score* se encuentran resumidos en el Cuadro 8:

**Cuadro 8.**  
**Modelo de Participación en el PLANE. *Propensity scores***

Variable	Todos	Hombres	Mujeres
Edad	0.099	0.086	0.159
	[0.001]	[0.001]	[0.002]
edad <sup>2</sup>	-0.001	-0.001	-0.002
	[0.000]	[0.000]	[0.000]
Primaria	0.178	0.278	-0.007
	[0.005]	[0.006]	[0.008]
Superior	-0.601	-0.502	-0.802
	[0.018]	[0.022]	[0.031]
Sexo	-0.226		
	[0.004]		
Pobreza por Ingreso	-0.036	-0.142	0.177
	[0.008]	[0.010]	[0.017]
Casado	-0.217	-0.080	-0.397
	[0.005]	[0.006]	[0.008]
Constante	-3.490	-3.603	-4.842
	[0.021]	[0.025]	[0.041]
Observaciones	8,907	4,294	4,613
Log Likelihood	-242,338.26	-138,265.77	-101,483.38
LR chi <sup>2</sup>	34,480.56	15,473.05	21,901.48

Errores estándar robustos entre corchetes.

Los modelos expuestos en el Cuadro 8 son detallados para i) todas las personas sin distinción alguna, ii) sólo para los hombres, iii) sólo para las mujeres. Todos los coeficientes son significativos estadísticamente, a excepción de la variable primaria completa para el caso de las mujeres. Finalmente se asegura que los tres modelos

alcanzaron su función de máximo-verosimilitud, que es aceptada por el test *Restricted Log-likelihood* (LR)<sup>17</sup>.

Para confirmar la propiedad de Balanceo<sup>18</sup>, se analizó la independencia entre las variables incluidas en la expresión (4.7), los resultados confirman que todas las variables “están balanceadas”, *i.e.* que existe independencia estadística entre ellas y el hecho de participar en el PLANE.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los tres métodos para todas las personas y desagregados por sexo (véase Cuadro 9 y Cuadro 10). Se incluye información sobre el número de personas tratadas, el número de personas en el grupo de control, el tratamiento promedio sobre los tratados (ATT) y finalmente el error estándar. El valor inicial en cada método incluye los valores calculados sin corregir por varianzas mínimas, en tanto que la columna Valor bootstrap, corresponde al valor calculado con la corrección de los errores estándar a través de bootstraping<sup>19</sup>.

Con el fin de evaluar el impacto post-tratamiento, se distingue entre el efecto sobre el ingreso laboral y el efecto sobre el empleo.

---

<sup>17</sup> Restr. log likelihood es el valor máximo de log likelihood, cuando todas las pendientes de los coeficientes son restringidas a cero,  $l(\tilde{\beta})$ . Desde que el término constante es incluido, esta especificación es equivalente a estimar la probabilidad media incondicional de "éxito." El estadístico LR prueba la hipótesis nula conjunta que todas las pendientes de los coeficientes, excepto la constante, son cero y se calcula como  $-2(l(\tilde{\beta}) - l(\hat{\beta}))$ . Este estadístico es reportado cuando se incluye una constante en la especificación, se utilizado para probar la significancia global del modelo.

<sup>18</sup> El procedimiento consiste en analizar el test de medias tanto para los grupos de control como tratamiento, para cada variable incluida en la ecuación de *propensity scores*. En caso que el valor “p-value” sea menor al 95% de significancia se rechaza  $H_0$ : promedio(control)-promedio(tratado)=0.

<sup>19</sup> Consiste en replicar  $k$  veces la muestra para obtener estimadores consistentes con la mínima varianza.

#### 4.2.1 Efecto sobre el ingreso laboral.

Analizando el efecto que tuvo el PLANE sobre los ingresos laborales, posterior a haber trabajado en alguno de los proyectos, el impacto sobre los ingresos laborales es estadísticamente significativo para las mujeres. En el caso de los hombres, tan sólo se valida la significancia por el método de “vecino más cercano” (nearest neighbor). Aunque cabe aclarar que para los hombres, no existe un impacto positivo al participar en el PLANE, lo cual podría ser explicado por el escaso grado de calificación que se requiere para la mayoría de las obras del Plan, que en general es menor a la que poseen los varones debido a su experiencia laboral.

En el caso de las mujeres, considerando el escaso nivel educativo que tenía la mayoría de ellas, así como la poca experiencia laboral, se comprueba que el impacto al participar en el Plan fue significativo, porque ellas aprendieron nuevas ocupaciones permitiéndoles obtener mayores ingresos luego de concluir su relación contractual con el PLANE. Cabe recalcar que impacto promedio sobre los tratados (ATT) para el caso de los ingresos está medido sobre la base de los ingresos laborales mensuales (Bolivianos corrientes mensuales).

**Cuadro 9.**  
**Estimación de Tratamiento Promedio sobre los Tratados del *Ingreso Laboral***

Variable	<i>Nearest neighbor</i>		<i>Kernel matching</i>		<i>Stratification matching</i>	
	Valor Inicial <sup>(a)</sup>	Valor Bootstrap <sup>(b)</sup>	Valor Inicial <sup>(a)</sup>	Valor Bootstrap <sup>(b)</sup>	Valor Inicial <sup>(a)</sup>	Valor Bootstrap <sup>(b)</sup>
<b>TODOS</b>						
Nº tratados	184	184	184	184	184	184
Nº control	3299	3299	8399	8399	8399	8399
ATT	1.88	-13.64	110.21	111.60	25.872	25.872
Error Estan.	27.087	36.164	.	28.617	25.309	23.095
<b>HOMBRES</b>						
Nº tratados	107	107	107	107	107	107
Nº control	1807	1807	3909	3909	3909	3909
ATT	-89.442	-105.968	6.217	9.544	-69.023	-69.023
Error Estan.	39.162	47.387	.	42.522	36.556	36.579
<b>MUJERES</b>						
Nº tratadas	77	77	77	77	77	77
Nº control	1499	1499	4128	4128	4128	4128
ATT	138.466	138.142	185.145	171.96	167.017	167.017
Error Estan.	33.696	41.544	.	31.969	33.107	34.1

Corresponde al (a): valor calculado sin corregir por varianzas mínimas. (b): al valor calculado por bootstrap

Realizando el análisis correspondiente para confirmar los valores obtenidos, mediante técnicas no paramétricas como es el caso de *bootstrapping*<sup>20</sup>, se observa que en los tres métodos, los valores son significativos para las mujeres (con los tres métodos). En tanto que con el método *nearest neighbor* tan sólo es significativo para los hombres y para ambos grupos con el método Kernel<sup>21</sup>.

Estos resultados condicen con el objetivo del PLANE, al demandar mayor mano de obra femenina. Además se encuentra el hecho que, se favorecía a las mujeres que son jefas de hogar (o que no están casadas) y por lo tanto vieron incrementados sus ingresos laborales al participar en el PLANE.

#### 4.2.2 Efecto sobre el empleo.

En esta sección se presenta el impacto del PLANE sobre la probabilidad de estar empleado, aproximadamente seis meses después de haber participado en alguno de los proyectos pertenecientes al Plan.

**Cuadro 10.**  
**Estimación de Tratamiento Promedio sobre los Tratados de la *Probabilidad de estar ocupado*.**

Variable	Nearest neighbor		Kernel matching		Stratification matching	
	Valor Inicial <sup>(a)</sup>	Valor bootstrap <sup>(b)</sup>	Valor Inicial <sup>(a)</sup>	Valor bootstrap <sup>(b)</sup>	Valor Inicial <sup>(a)</sup>	Valor bootstrap <sup>(b)</sup>
<b>TODOS</b>						
Nº tratados	184	184	184	184	184	184
Nº control	3299	3299	8399	8399	8399	8399
ATT	0.05	0.05	0.15	0.15	0.058	0.058
Error Estan.	0.009	0.003	-	0.017	0.007	0.009
<b>HOMBRES</b>						
Nº tratados	107	107	107	107	107	107
Nº control	1807	1807	3909	3909	3909	3909
ATT	0.035	0.034	0.087	0.091	0.036	0.036
Error Estan.	0.007	0.002	-	0.011	0.002	0.003
<b>MUJERES</b>						
Nº tratadas	77	77	77	77	77	77
Nº control	1499	1499	4128	4128	4128	4128
ATT	0.066	0.073	0.167	0.135	0.077	0.077
Error Estan.	0.013	0.005	-	0.015	0.011	0.009

Corresponde al (a): valor calculado sin corregir por varianzas mínimas. (b): al valor calculado por bootstrap.

<sup>20</sup> Ver detalle en el Anexo.

<sup>21</sup> En el Anexo 7.3 se describe éste método. Según Heckman-LaLonde-Smith(1999a), la función Kernel es típicamente una función de distribución estándar tal cual una normal.

En todos los casos, *i.e.* todas las personas y desagregando por sexo, el impacto sobre el empleo es estadísticamente significativo por los tres métodos presentados. Siendo mayor el impacto para las mujeres en relación a los hombres. Los resultados demuestran que el PLANE permite que las personas que participaron tengan mayores probabilidades de obtener un empleo. Ya que el Programa PES, acoge a la mayoría de las mujeres, estas tienen mayores opciones de encontrar un empleo con la experiencia adquirida luego de trabajar en el PLANE.

Nuevamente se valida el hecho que las mujeres vieron incrementadas su probabilidad de participar en el mercado laboral al adquirir destrezas tras su participación en el PLANE.

## 5 Conclusiones.

El objetivo del documento fue evaluar el impacto del PLANE desde dos puntos de vista. Primero, identificando los beneficios no monetarios luego de haber participado en el Plan. El segundo, analizar si el PLANE incrementó las capacidades de las personas para generar ingresos luego de haber participado en el Plan.

Con relación a los beneficios monetarios, se concluye que el PLANE permitió que a) Al ser considerados pobres la mayoría de los beneficiarios, estos destinaron la mayor parte de sus salarios percibidos en la compra de bienes de consumo alimentario; b) La mitad de los participantes aprendió un nuevo oficio u ocupación al participar en el PLANE; c) Alrededor del 19% pudo encontrar trabajo luego de estar ocupado en el PLANE, hecho que confirma la difícil situación económica del país y los escasos puestos de trabajo disponibles en el mercado laboral.

A partir de la estimación de los beneficios monetarios a través de tres métodos pertenecientes a la familia de *propensity scores*, se llega a la conclusión que, el impacto sobre los ingresos laborales fue estadísticamente significativo sólo para las mujeres.

En cuanto al impacto sobre el empleo, tanto para hombres como para mujeres, los resultados son estadísticamente significativos, sin embargo, existen mayores beneficios para las mujeres con relación a los hombres.

El PLANE al ser identificado como un programa de emergencia, cumplió con su objetivo de transferir recursos hacia los más pobres, principalmente por el salario asignado que autoseleccionaba a los participantes. Sin embargo, no debería ampliarse este tipo de programas de protección social, al existir incentivos perversos por parte de las personas que participaron en el PLANE para trabajar en obras sin mucho beneficio a nivel social y que son considerados como “programas caros”, puesto que estos significan un elevado endeudamiento al país lo que no involucra necesariamente una mejora para la sociedad en su conjunto.

## 6 Referencias.

- [1] Aedo, Cristián y Pablo González (2002): “Una Evaluación Paramétrica y No Paramétrica del Fondo de Tierras y Aguas Indígenas”, *Network on Inequality and Poverty* NIP,  
[http://www.nipnetwork.org/docs\\_meeting2002/CONADIV1.pdf](http://www.nipnetwork.org/docs_meeting2002/CONADIV1.pdf)
- [2] Aguilar, Anibal, Erick Larrazábal y José Luis Lupo (1987): “Condiciones Sociales en Bolivia; Justificación del Fondo Social de Emergencia”, UDAPE, EE-2037/87.
- [3] Directorio Único de Fondos [DUF] (2002): “La Transformación de los Fondos de Inversión y Desarrollo”, DUF, La Paz, Bolivia.
- [4] Gobierno de Bolivia (2001): “Estrategia Boliviana de Reducción de la Pobreza”. Bolivia. [www.ebrp.gov.bo](http://www.ebrp.gov.bo).
- [5] Heckman, James, Hidehiko Ichimura y Petra Todd (1998): “Matching as an Econometric Evaluation Estimator”, *Review of Economic Studies*, 65(2), 261-294.
- [6] Heckman, James, Robert LaLonde y Jeffrey Smith (1999a): “The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programme”, en O. Ashenfelter, y D. Card (eds), *The Handbook of Labor Economics*, Volume III.
- [7] Heckman, James; Hidehiko Ichimura y Petra Todd (1997): “Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Program”, *Review of Economic Studies*, 64(4), 605-654.
- [8] Instituto Nacional de Estadística-Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas [INE-UDAPE] (2002): “Bolivia: Mapa de Pobreza 2001. Necesidades Básicas Insatisfechas”, Síntesis. INE-UDAPE. 2002. [www.ine.gov.bo](http://www.ine.gov.bo)
- [9] Landa, Fernando (2002). “El Salario Ofrecido por el PLANE, ¿Fue el Correcto?”, *Mimeo*.
- [10] MKT-Marketing SRL (2002): “Evaluación de Medio Término del Plan Nacional de Empleo de Emergencia (PLANE)”, Informe Final. (Agosto).

- [11] Ravallion, Martin (1998): “Evaluación de los Programas de Empleo”, Washington, Septiembre 1998. N°. POV-102, The World Bank.
- [12] Ravallion, Martin (1999): “Appraising Workfare”, *Research Observer* Vol. 14-Number 1-February 1999, The World Bank. 31-48
- [13] Rossenbaum, P. R. y D.B Rubin. (1983): “The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects”, *Biometrika*, 70 (1), 41-55.
- [14] Smith, Jeffrey (2000): “A Critical Survey of Empirical Methods for Evaluating Active Labor Markets Policies”, *Swiss Journal for Economics and Statistics*. 136(3): 1-22.
- [15] UDAPE(2002): Varios documentos que realizan el seguimiento del PLANE.



## 7 ANEXOS

### 7.1 Anexo Metodológico.

En la literatura de Evaluación de Impacto de Programas Sociales, generalmente se aplican los métodos no experimentales: *difference in difference* (DID) y *propensity score matching*. Heckman y Smith (1999) sugieren que los supuestos considerados en el estimador *difference-in-difference* representan una aproximación muy pobre a la realidad en el caso de los programas laborales (o de entrenamiento).

Entre los estimadores *cross-section* se encuentra el método *matching*, en el que se asume que los analistas tienen acceso a un conjunto de variables condicionantes,  $X$ , tal que, dentro cada “estrato” definido por  $X$ , la distribución del “impacto” contrafactual de los participantes es la misma que la distribución del “impacto” observado de los no participantes. La literatura estadística de *matching* supone el acceso al conjunto de las variables  $X$  tal que:

$$(Y_{0i}, Y_{1i}) \perp\!\!\!\perp D \mid X \quad (7.1)$$

$$0 < Prob \{D=1 \mid X=x\} < 1 \quad \text{para } x \in X \quad (7.2)$$

La expresión (7.1) es denominada como la Propiedad de balanceo, denotando independencia entre las variables pertenecientes a  $X$  sobre la participación al Programa. Si se cumple con esta propiedad, es posible utilizar a los no participantes para medir qué participantes habrían ganado si no hubieran participado, dadas las características sobre las variables  $X$ . El no cumplimiento de esta condición es una de las principales razones por la que los métodos *matching* producen estimadores sesgados del impacto del Programa. Sin embargo, gracias a Rosenbaum-Rubin(1983) quienes afirmaron que cumplidos los supuestos (7.1) y (7.2) se obtienen estimadores *matching* insesgados, con lo cual es posible construir tanto los parámetros “impacto

sobre los tratados”  $E(Y_0 - Y_1 | X, D=1)$  y el efecto de “no tratamiento sobre los no tratados”  $E(Y_0 - Y_1 | X, D=0)$ .

Para operacionalizar el método *matching*, asumamos dos muestras: “*t*” para tratamiento y “*c*” para el grupo de comparación o denominado control. Los métodos *matching* simples están basados en la siguiente idea: Para cada persona  $i$  en el grupo de tratamiento, encontramos algún grupo de personas “comparables” del grupo de control.

En la práctica, es posible construir parejas en base a una vecindad  $C(X_i)$ , donde  $X_i$  es un vector de características para la persona  $i$ . Los vecinos a la persona tratada  $i$  son personas en la muestra cuyas características están en la vecindad  $C(X_i)$ . Suponiendo que existen  $N^c$  personas en la muestra de la comparación y  $N^t$  en la muestra de tratamiento. Las personas que se encuentran en el primer grupo que son vecinos a  $i$ , son personas  $j$  para quienes  $X_j \in C(X_i)$ , i.e. el conjunto de personas  $A_i = \{j | X_j \in C(X_i)\}$ . Además sea  $W(i, j)$  el promedio ponderado de los  $j$  para formar un grupo de comparación con la observación  $i$ , suponiendo además que la sumatoria de los pesos es uno,  $\sum_{j=1}^{N_c} W(i, j) = 1$ , y que  $0 \leq W(i, j) \leq 1$ . Por lo que el grupo de comparación ponderado para la persona  $i$ , está dado por:

$$\bar{Y}_i^c = \sum_{j=1}^{N_c} W(i, j) Y_j^c \quad (7.3)$$

y por lo tanto, el efecto estimado del tratamiento para la persona  $i$  es  $Y_i - \bar{Y}_i^c$ .

Varios autores realizan buenos *survey* de los distintos métodos de esquemas alternativos en la literatura *matching*. A continuación, se describen los tres métodos utilizados en éste documento, que son: *Nearest Neighbor Matching*, *Kernel Matching* y *Stratification Matching*.

## 7.2 Nearest Neighbor Matching.

Denotando por  $C(i)$  el conjunto de las unidades de control emparejadas a la unidad tratada  $i$  en base a un valor estimado de *propensity score*  $\{p_k\}_{k=i,j}$ , el conjunto de Nearest Neighbor Matching se expresa:

$$C(i) = \min_j \|p_i - p_j\| \quad (7.4)$$

La métrica Mahalanobis es utilizada para obtener este tipo de estimadores. Con el fin de definir a los vecinos de  $i$  se tiene:

$$\| \| = (X_i - X_j) \sum_c^{-1} (X_i - X_j) \quad (7.5)$$

Donde  $\sum_c^{-1}$  es la matriz de covarianza en la muestra de comparación. El esquema de ponderación para el estimador *nearest neighbor* es:

$$W(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{si } j \in C_i \\ 0 & \text{eol} \end{cases} \quad (7.6)$$

En la práctica, los casos de múltiples vecinos cercanos deberían ser muy raros, en particular, si el conjunto de características  $X$  contiene variables continuas.

$$\begin{aligned} ATT = \tau^M &= \frac{1}{N_t} \sum_{i \in T} \left[ Y_i^T - \sum_{j \in C(i)} w_{ij} Y_j^C \right] \\ &= \frac{1}{N_t} \left[ \sum_{i \in T} Y_i^T - \sum_{i \in T} \sum_{j \in C(i)} w_{ij} Y_j^C \right] \\ &= \frac{1}{N_t} \sum_{i \in T} Y_i^T - \frac{1}{N_t} \sum_{j \in C(i)} w_j Y_j^C \end{aligned} \quad (7.7)$$

donde las ponderaciones  $w_j$  están definidas por  $w_j = \sum_i w_{ij}$

### 7.3 Kernel Matching.

Utiliza la muestra entera de comparación, de tal forma que  $C_i = \{1, \dots, N_j\}$  y el conjunto:

$$W(i, j) = \frac{\sum_{j \in C} Y_j^C G\left(\frac{p_j - p_i}{h_n}\right)}{\sum_{k \in C} G\left(\frac{p_k - p_i}{h_n}\right)} \quad (7.8)$$

donde  $G(\cdot)$  es una función de Kernel y  $h_n$  es un parámetro de ancho de banda. En la práctica los kernel son típicamente una función de distribución estándar como es el caso de una normal. El *matching* Kernel es un método “suave” que rechaza y pondera la muestra del grupo de comparación de manera diferente para cada persona  $i$  en el grupo de tratamiento con diferente  $X_i$ . El impacto del tratamiento sobre los tratados es estimado al formar la diferencia media entre los  $i$ .

$$ATT = \tau^K = \frac{1}{N_t} \sum_{i \in T} \left[ Y_i^T - \frac{\sum_{j \in C} Y_j^C G\left(\frac{p_j - p_i}{h_n}\right)}{\sum_{k \in C} G\left(\frac{p_k - p_i}{h_n}\right)} \right] \quad (7.9)$$

### 7.4 Stratification Matching.

Este método está basado en el mismo procedimiento de estratificación utilizado para estimar los *propensity score*. Considerando el índice  $q$  que define a los bloques sobre los intervalos de *propensity score*, dentro de cada bloque:

$$\tau_q^S = \frac{\sum_{i \in I(q)} Y_i^T}{N_t^T} - \frac{\sum_{j \in I(q)} Y_j^C}{N_q^C} \quad (7.10)$$

donde  $I(q)$  es el conjunto de unidades en el bloque  $q$  mientras  $N_i^T$  y  $N_i^C$  son los números de unidades tratados y de control en el bloque  $q$ . Por lo tanto (7.11) puede ser transformada en:

$$ATT = \tau^S = \sum_{q=1}^Q \tau_q^S \frac{\sum_{i \in I(q)} D_i}{\sum_{\forall i} D_i} \quad (7.11)$$

## 7.5 Bootstrap.

### TODOS

#### Nearest Neighbor - Ingresos

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
bs1	100	-13.64	16.95261	36.16369	-85.39659 -67.38438 -70.43634	58.1166(N) 68.5555(P) 44.65582(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

#### Nearest Neighbor - Empleo

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
bs1	100	0.0486329	0.001116	0.0031974	0.0422886 0.042972 0.042186	0.0549772(N) 0.0562801(P) 0.0544195(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

#### Kernel - Ingresos

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
bs1	100	111.5974	-11.19827	28.61678	54.81552 37.63252 68.48684	168.3793(N) 154.8487(P) 172.3262(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

#### Kernel - Empleo

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
bs1	100	0.1487689	-0.0127952	0.0173081	0.1144259 0.0946928 0.1415144	0.183112(N) 0.1589556(P) 0.1646594(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### Stratificación - Ingresos

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	25.87222	-2.005855	23.09491	-19.9531 71.69753(N) -19.67342 65.63486(P) -19.67342 65.63486(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### Stratificación - Empleo

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	0.0578707	-0.0019241	0.0090247	0.0399637 0.0757778(N) 0.0341249 0.0732103(P) 0.0432407 0.0779583(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### HOMBRES

#### Nearest Neighbor - Ingresos

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	-105.968	16.64777	47.38704	-199.9942 -11.94185(N) -180.3161 -10.51525(P) -249.7273 -28.72962(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

#### Nearest Neighbor - Empleo

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	0.0342793	0.0006965	0.0019933	0.030324 0.0382345(N) 0.0309337 0.0389471(P) 0.0297343 0.0374921(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

**Kernel - Ingresos**

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	9.544147	-12.44356	42.52209	-74.82891 93.91721(N) -80.57472 62.05709(P) -79.14877 71.9991(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

**Kernel - Empleo**

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	0.0913233	-0.010556	0.0114406	0.0686226 0.114024(N) 0.0545668 0.0946926(P) 0.0839342 0.100215(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

**Stratificación - Ingresos**

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	-69.02286	7.148243	36.57894	-141.6034 3.557693(N) -126.7647 12.75417(P) -178.1401 -10.8544(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

**Stratificación - Empleo**

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	0.0355333	-0.0001106	0.0031398	0.0293033 0.0417633(N) 0.02944 0.042347(P) 0.0294251 0.0415859(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected



## MUJERES

### Nearest Neighbor - Ingresos

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	138.1423	2.726619	41.54365	55.71073 220.5739(N) 59.91208 200.4252(P) 38.23172 195.0216(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### Nearest Neighbor - Empleo

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	0.0727884	-0.0029698	0.005082	0.0627045 0.0828723(N) 0.0594607 0.0818488(P) 0.070464 0.0875084(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### Kernel - Ingresos

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	171.9604	1.033946	31.96862	108.5277 235.3931(N) 118.8555 238.5084(P) 111.3394 227.5836(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### Kernel - Empleo

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	0.1347636	-0.0191488	0.015497	0.1040142 0.165513(N) 0.0920647 0.1538035(P) 0.1213522 0.1680688(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### Stratificación - Ingresos

Bootstrap statistics

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	167.0171	-2.66909	34.10017	99.35499 234.6792(N) 97.22253 234.0412(P) 98.30547 235.311(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected

### Stratificación - Empleo

Variable	Reps	Observed	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
bs1	100	0.077063	-0.0012851	0.0094531	0.058306 0.0958201(N) 0.0573376 0.0918611(P) 0.0573376 0.0918611(BC)

N = normal, P = percentile, BC = bias-corrected